

ОКТЯБРЬ

[redacted]

10

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 1972





ПО ЗАКОНУ ДОЛГА





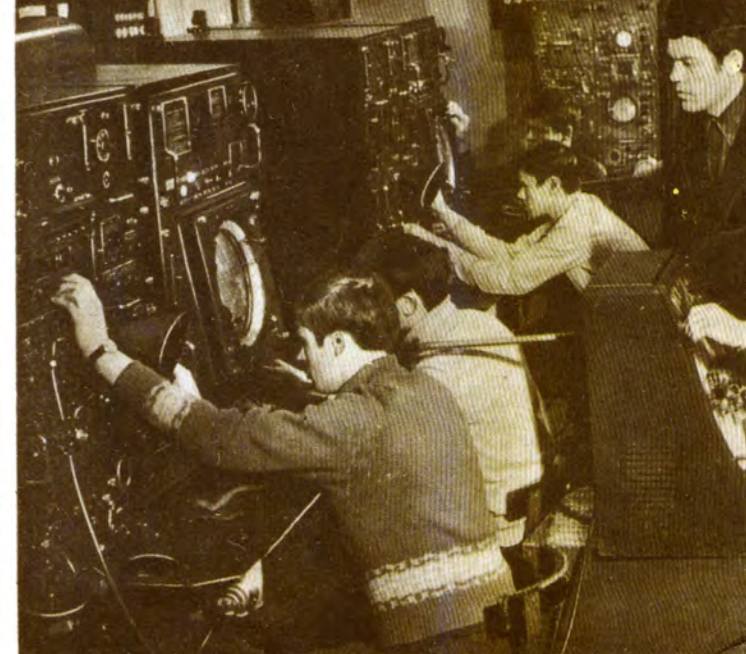
ЗАЩИТА ОТЕЧЕСТВА ЕСТЬ СВЯЩЕННЫЙ ДОЛГ КАЖДОГО ГРАЖДАНИНА СССР

(Статья 133 Конституции СССР)

СССР



50 ЛЕТ



ОСОБАЯ ЗАБОТА ДОСААФ

Пять лет назад, 12 октября 1967 года, Верховный Совет СССР принял новый Закон СССР «О всеобщей воинской обязанности». Закон возложил на ДОСААФ важную государственную задачу: готовить из числа призывников специалистов для Вооруженных Сил, активно участвовать в организации начального военного обучения молодежи.

Центральный Комитет КПСС в приветствии VII съезду нашего оборонного Общества, подчеркивая важность этой задачи, указывал, что «предметом особой заботы ДОСААФ, как надежного помощника и резерва Вооруженных Сил, и в дальнейшем должна быть подготовка молодежи к военной службе».

Выполняя указания партии, требования Закона о всеобщей воинской обязанности и решения VII съезда оборонного Общества организации ДОСААФ развернули учебную работу среди допризывной и призывной молодежи, сочетая ее с военно-патриотическим воспитанием будущих воинов. Они ведут широкую пропаганду ленинских заветов о защите социалистического Отечества, разъясняют молодежи руководящую и направляющую роль Коммунистической партии в укреплении оборонного могущества нашей Родины, неустанную заботу Центрального Комитета КПСС и Советского правительства о повышении боеготовности Вооруженных Сил СССР.

Особенно активизировалась патриотическая деятельность ДОСААФ сейчас, в дни подготовки к всенародному празднику — 50-летию образования СССР.

На снимках, помещенных на второй странице обложки, показана подготовка радиоспециалистов для Вооруженных Сил в радиоклубах ДОСААФ. Здесь многое делается для того, чтобы повысить уровень учебно-воспитательного процесса, дать будущим воинам прочные знания.

Коротковолновики всегда готовы сменить спортивную радиостанцию на боевую. На фото вверху слева: операторы коллективной радиостанции UK3AAA Московского городского радиоклуба ДОСААФ Е. Нефедов, В. Девяткин (стоит) и А. Слейнев.

Многие из парней, которых вы видите на фото слева в центре, уже служат в армии. Специальность радиотелеграфиста они получили в Омском радиоклубе ДОСААФ под руководством преподавателя А. П. Прыгуна.

Глубокие знания и навыки, полученные в Ленинградском радиоклубе ДОСААФ, помогли А. Ершову в короткий срок стать отличником боевой и политической подготовки, перворазрядником по радиоспорту.

На фото внизу показаны занятия с будущими операторами радиолокационных станций. Они сделаны словно в соседних классах, хотя эти классы разделяют сотни километров. На фото слева — преподаватель Душанбинского радиоклуба ДОСААФ Л. В. Биндер знакомит призывников-колхозников М. Умаршаева и Э. Ашурмадова с правилами работы на РЛС; на фото справа — самостоятельную работу воспитанников Алмаатинского радиоклуба ДОСААФ по проводке «цели» контролирует преподаватель В. И. Кудрявый.

Фото Е. Каменева и Фотохроники ТАСС

НАШИ ЗАДАЧИ В ПЯТИЛЕТКЕ

К. ФОМИЧЕНКО,
секретарь Челябинского обкома КПСС

Трудящиеся дважды ордена Ленина Челябинской области, готовясь достойно встретить 50-летие СССР, упорно трудятся над выполнением девятого пятилетнего плана, задач, поставленных XXIV съездом КПСС. За пятилетку нам предстоит многого добиться. Производство чугуна по области должно вырасти на 9 процентов, стали — на 14, проката — на 11, ферросплавов — на 15, стальных труб — на 20 процентов. Будет выработано более 145 миллиардов киловатт-часов электроэнергии, а производство валовой продукции в машиностроении возрастет примерно на 49 процентов.

Чтобы представить себе величие этих цифр, скажу, например, что уже сейчас наша область выпускает столько металла, сколько вся металлургическая промышленность нынешней Франции. Тракторы с маркой «ЧТЗ», машины, стальные трубы и многие другие виды продукции известны далеко за пределами нашей Родины. Хорошо развито и сельское хозяйство области, которое к 1975 году должно увеличить свою продукцию на 41 процент.

Одним из важнейших условий успешного решения больших задач, стоящих перед нами в девятой пятилетке, является технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства. Нет нужды доказывать, что он немыслим без внедрения средств радиоэлектроники в производство. Взять, к примеру, Магнитогорский комбинат — флагман черной металлургии нашей Родины. Кто бывал на этом комбинате, тот, конечно, знает какое важное значение имеет здесь радиоэлектроника. Достаточно сказать, что в производственных процессах используется свыше 370 радиостанций и других радиоэлектронных устройств. Это позволяет экономить до 25—30% рабочего времени за одну смену.

На комбинате для технических и информационных целей широко применяется промышленное телевидение. В эксплуатации постоянно находятся более 300 передающих камер и видеоприемных устройств. Автоматическая информационная станция звукозаписи, состоящая из системы диктофонных автоматов, операторского пульта и коммутирующих устройств, ежесуточно обеспечивает оперативной информацией около 300 человек, осуществляющих руководство производством.

В последнее время заслуженное признание получили на комбинате портативные радиостанции, использование которых позволило более ритмично и экономично организовать работу железнодорожного транспорта, а также технологических про-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

изводств (доменного, сталеплавильного и др.).

Все сказанное о значении радиоэлектроники в производстве в полной мере относится также и к челябинским тракторному и металлургическому заводам, Уральскому автомобильному и многим другим нашим предприятиям.

А сельское хозяйство области? Достаточно сказать, что уже в настоящее время в наших колхозах и совхозах одних только радиостанций используется свыше 1300.

Естественно, что потребность в радиоспециалистах растет из года в год, а в дальнейшем будет расти еще быстрее. Причем речь идет не только о специалистах-инженерах, которых готовят вузы страны. Сейчас знания электро- и радиотехники, электроники нужны большому количеству людей, работающих в различных отраслях народного хозяйства. Поэтому важная роль в этом деле принадлежит организациям ДОСААФ, где можно не только познакомиться с азами радиоэлектроники, но и стать радиоспортсменом, получить специальность радиотелемастера, радиооператора и т. д.

В нашей области имеется несколько радиоклубов. В них постоянно работают курсы по подготовке радиоспециалистов для народного хозяйства. В Челябинском областном радиоклубе, например, за годы восьмой пятилетки были подготовлены многие сотни специалистов разного профиля. В новой пятилетке эта цифра намного увеличится.

Но кроме штатных радиоклубов, у нас постоянно растет число самодеятельных и спортивно-технических клубов ДОСААФ. Совсем недавно открыт новый спортивно-технический радиоклуб при горкоме ДОСААФ г. Троицка. Успешно работают самодеятельные радиоклубы в Челябинске (при комитете ДОСААФ тракторного завода), Миассе, Магнитогорске и других городах.

Занятия на курсах проводятся без отрыва от производства. Совмещение работы с учебой в организациях ДОСААФ позволяет использовать полученные радиотехнические знания непосредственно на производстве (рационализаторские предложения по усовершенствованию оборудования, средств связи и т. д.).

Привлечению молодежи к овладению радиотехническими знаниями способствуют соревнования радиоспортсменов, выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, проводимые в городах области.

Мы радуемся тому, что радиоспорт с каждым годом приобретает все бóльшую популярность среди нашей молодежи, которая увлекается такими его видами как прием и передача радиограмм, «охота на лис», многоборье. Радиоспорт, радиолюбительство помогают юношам лучше подготовиться к почетной службе в рядах Советской Армии.

Большую работу по воспитанию радиоспортсменов проводят Челябинский, Магнитогорский, Златоустовский и Миасский радиоклубы. Здесь созданы хорошие условия для тренировки радистов. На высоком техническом уровне оборудованы классы, в которых совершенствуют свое мастерство скоростники и многоборцы, имеется необходимая аппаратура и для занятий членов других спортивных секций. При каждом клубе есть коллективная радиостанция, все радиолюбители имеют возможность получить консультацию по любому вопросу радиоспорта.

Особое место в радиоспорте занимает радиосвязь на коротких и ультракоротких волнах. Сейчас у нас работают сотни любительских радиостанций коллективного и индивидуального пользования.

Среди спортсменов-коротковолновиков Челябинской области есть подлинные мастера своего дела. Это, например, В. Мухортов, В. Ченцов и Ю. Гребней из Миасса, В. Чуйко, С. Эдельман и В. Далингер из Челябинска, которые в 1969 году завоевали два Золотых Кубка в неофициальных первенствах мира по радиосвязи на коротких волнах.

Популярен у нас и УКВ спорт. Стали традиционными совместные радиосоревнования трех областей Урала — Свердловской, Пермской и Челябинской, которые проводятся раз в два месяца.

К сожалению, масштабы работы с молодежью, увлекающейся радиотехникой, у нас пока еще явно недостаточны. Об этом, в частности, свидетельствует появление в области радиохулиганов. Это в немалой степени объясняется слабостью работы ряда наших досаафовских организаций и недостаточным вниманием к запросам молодежи на предприятиях, в учебных заведениях, школах.

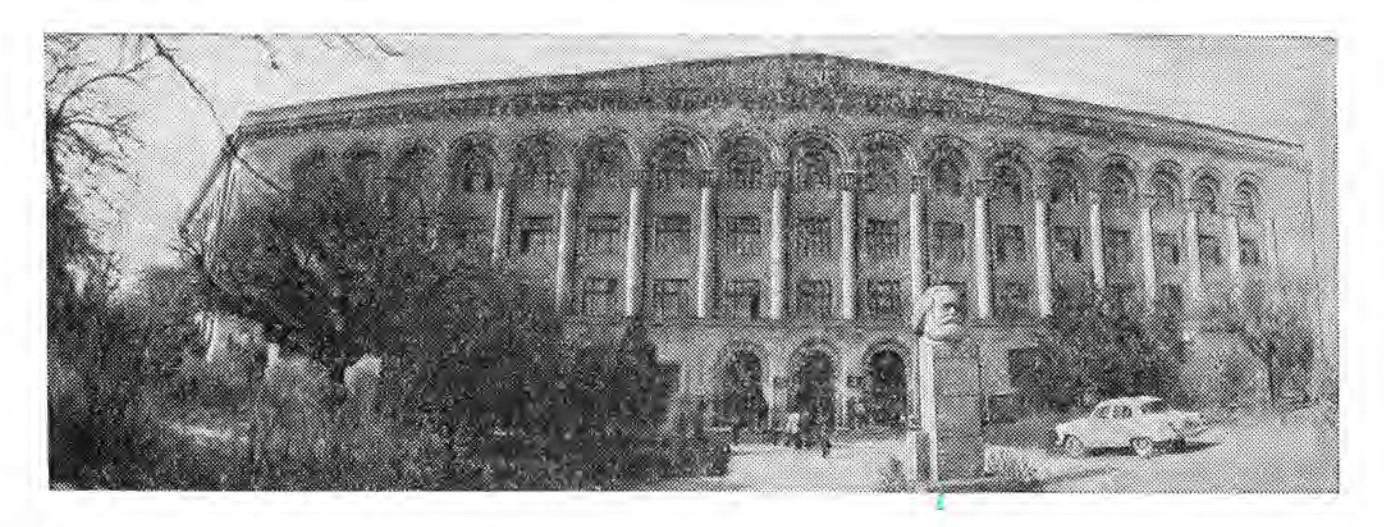
Давно назрела необходимость иметь в области на крупных предприятиях, в профсоюзных клубах, спортивно-технических клубах ДОСААФ, внешкольных учреждениях сеть общедоступных лабораторий и на их базе — конструкторские группы радиолюбителей, которые могли бы разрабатывать приборы автоматики, контроля, учебные наглядные пособия и т. п. Для этого нужно выделить помещения, решить вопрос снабжения радиолюбителей радиодеталями и материалами. Радиолюбителям могут и должны помочь промышленные предприятия, как правило, располагающие некондиционными деталями, материалами, списанной аппаратурой. Все это они вполне могли бы передавать радиолюбительским коллективам через радиоклубы ДОСААФ. К сожалению, некоторые руководители делают это неохотно, хотя на сей счет имеются решения соответствующих министерств.

Мы считаем также, что каждый областной радиоклуб должен располагать хорошей материально-технической базой, чтобы иметь возможность оказывать помощь первичным организациям.

Партийные организации Челябинской области осуществили некоторые меры, обеспечивающие повышение уровня всей деятельности организаций ДОСААФ. Благодаря постоянной заботе партийных и советских органов, в области построен ряд зданий для учебных организаций оборонного Общества. Так, прекрасно оборудованное помещение получил Челябинский областной радиоклуб, заканчивается строительство радиоклуба в Магнитогорске. Карталинский горком КПСС позаботился о создании условий для радиолюбителей-школьников. Для них выделено помещение, в котором разместился самодеятельный радиоклуб, оказана помощь в приобретении необходимой аппаратуры и оборудования для него.

Многие наши горкомы и райкомы партии усилили внимание к работе комитетов ДОСААФ. Нуждами досаафовцев стали больше заниматься советские, профсоюзные и комсомольские организации. Значительную помощь первичным организациям ДОСААФ в укреплении учебно-материальной базы оказывают руководители предприятий, учебных заведений.

Выполняя задачи, поставленные ЦК КПСС в приветствии VII съезду ДОСААФ, мы разработали конкретные мероприятия по усилению партийного руководства организациями оборонного Общества, особенно в низовом звене. Мы считаем, что все партийные комитеты должны проявлять постоянный интерес к деятельности организаций ДОСААФ.



1

ФОТОКОРРЕСПОНДЕНТ ВЕРНУЛСЯ ИЗ КОМАНДИРОВКИ

Ереван. Самодеятельный клуб ЕрПИ

Около пяти лет работает в Ереванском политехническом институте (ЕрПИ) имени Карла Маркса самодеятельный радиоклуб. Он объединяет более семидесяти студентов и преподавателей, посвящающих свой досуг радиолюбительству. В клубе имеются секции: конструкторская, КВ и УКВ, коллективная радиостанция, команды радиомногоборцев и «охотников на лис».

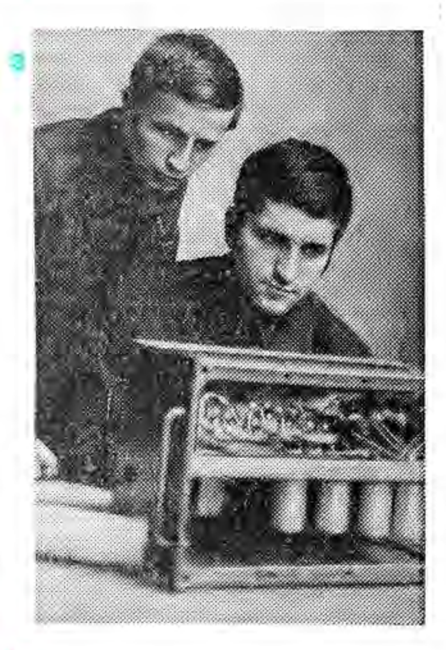
Участвуя во всенародном соревновании за достойную встречу 50-летнего юбилея Союза ССР, члены радиоклуба всемерно активизируют радиолюбительскую работу, совершенствуют свое спортивное мастерство. Они создают радиоэлектронные приборы, предназначенные для использования в народном хозяйстве, учебном процессе, спорте, ведут пропаганду радиотехнических знаний среди молодежи.

Недавно наш фотокорреспондент Г. Диаконов побывал в самодеятельном радиоклубе Ереванского политехнического института и сделал несколько снимков, которые мы публикуем на этой странице. На фото 1 вы видите здание института, носящего имя Карла Маркса.

На фото 2 — член сборной команды Армении по многоборью радистов Мгер Маркоеян. В институте он отдает много сил подготовке молодых радиоспортсменов.

На фото 3 запечатлены члены конструкторской секции Рубен Тумонян (справа) и Владимир Цальман за настройкой созданного ими прибора. На фото 4 — «лисолов» на трассе.

3



4



2





ВОСПИТАНИЮ МОЛОДЕЖИ — ПОСТОЯННОЕ ВНИМАНИЕ!

Многомиллионный отряд советских патриотов — членов Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, как и весь наш народ, готовится достойно ознаменовать великий всенародный праздник — 50-летие образования Союза Советских Социалистических Республик. По всей стране досаафовцы настойчиво борются за выполнение принятых на себя обязательств в социалистическом соревновании в честь славного юбилея. И все, что они делают в эти дни, связано со стремлением внести свой вклад в осуществление решений XXIV съезда КПСС, с трибуны которого прозвучала высокая оценка патриотической деятельности оборонного Общества, выполнения задач, поставленных перед ДОСААФ в известном постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР, решений VII съезда ДОСААФ.

Подготовка к 50-летию СССР вызвала новый подъем всей военно-патриотической, оборонно-массовой и спортивной работы. Сейчас все свои крупные мероприятия—массовые походы по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, конкурсы и смотры в первичных организациях Общества, выставки и спортивные соревнования — организации ДОСААФ посвящают приближающемуся празднику.

Одним из значительных мероприятий, проведенных в честь 50-летия образования СССР, явилась Всесоюзная радиоэкспедиция «USSR-50», которая проходила в рамках Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. В адрес оргкомитета экспедиции «USSR-50» поступило много рапортов о патриотических делах молодежи тех мест, откуда звучали юбилейные позывные. Вот лишь несколько таких сообщений.

Массовой формой патриотического воспитания юношей и девушек, говорится в рапорте из Белоруссии, стали походы по местам славы старших поколений. В 1971 году в таких походах приняли участие 1 миллион 300 тысяч комсомольцев и молодежи. Их силами в городах и селах республики сооружено 640 памятников и обелисков, восстановлено 145 партизанских землянок, создано более двух с половиной тысяч музеев, уголков и комнат боевой и трудовой славы.

В первичных организациях ДОСААФ Латвийской ССР уделяется большое внимание военно-патриотическому воспитанию молодежи. Например, на рижском радиозаводе имени А. С. Попова комитет ДОСААФ систематически проводит лекции, доклады, беседы, тематические вечера, посвященные дружбе и братству народов нашего многонационального государства, их славным революционным, боевым и трудовым традициям. Здесь перед молодежью часто выступают участники Великой Октябрьской социалистической революции, герои гражданской и Великой Отечественной войн, ветераны труда.

Об интересном опыте военно-патриотической работы, проводимой досаафовцами совместно с комсомольцами в Астраханском районе Целиноградской области, сообщают председатель обкома ДОСААФ Г. Шпилевский и секретарь обкома комсомола С. Хабибулин. Здесь в воспитательных целях успешно используют такие формы работы среди молодежи, особенно допризывников, как встречи с участниками боев за установление Советской власти в Казахстане, военизированные игры, факельные шествия, вечера революционных и комсомольских песен. Очень торжественно проходят походы по местам исторического Марииновского восстания, связанного с партизанским движением в тылу Колчака весной 1919 года. Принимая участие в этих мероприятиях, центром проведения которых стало село Марииновка, где организован ныне музей, молодежь проникается любовью к Родине, ее революционным и боевым традициям, сознанием того, что защита социалистического Отечества — это дело всего народа, каждого гражданина СССР.

Большую работу по военно-патриотическому воспитанию молодежи ведут досаафовские и комсомольские организации Украины. В городах и селах республики миллионы юношей и девушек стали участниками Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Среди молодежи призывного возраста организовано соревнование за право проходить службу в подшефных войсковых частях и подразделениях, которые носят наименование городов Украины.

Комитеты ДОСААФ и комсомола уделяют постоянное внимание и военно-технической пропаганде. С этой целью в городах и районах республики создается сеть спортивно-технических клубов — СТК, технических кружков и секций, открываются новые коллективные радиостанции, проводятся соревнования по военно-техническим видам спорта. К этой работе широко привлекаются активисты-досаафовцы.

Показательным в этом отношении является опыт работы Федерации радиоспорта Крымской области и областного радиоклуба, одобренный президиумом Федерации радиоспорта СССР. Умело сочетая деятельность штатных работников и активистов оборонно-массовой работы, наладив деловые контакты с комсомольскими организациями, органами Министерства просвещения и профтехобразования, ФРС и радиоклуб при деятельном содействии партийных и советских органов смогли добиться значительных успехов в развитии радиолюбительства. Достаточно сказать, что в настоящее время из 22 спортивно-технических клубов, насчитывающихся в области, в 17 СТК открыты коллективные радиостанции, а в 18 — созданы секции радиоспорта, оказывающие большую помощь первичным организациям ДОСААФ в подготовке спортсменов-разрядников. На базе СТК, которые имеют хорошее техническое оснащение, регулярно проводятся районные и городские соревнования по радиоспорту.

Многие комитеты и клубы ДОСААФ, организуя всесоюзные спортивные мероприятия, стремятся использовать их для воспитания молодежи на конкретных примерах революционной, боевой и трудовой славы советского народа. В г. Шахты Ростовской области, например, где проходил 12-й чемпионат СССР по радиомногоборью, устроители соревнований познакомили участников первенства с историей шахтерского города, рассказали им о том, какой вклад вносят трудящиеся г. Шахты в выполнение решений XXIV съезда КПСС, заданий девятой пятилетки. Перед началом чемпионата спортсмены направились в городской парк, где возложили венок к мемориалу, сооруженному в честь советских воинов, погибших при освобождении города от немецко-фашистских захватчиков. Минутой молчания у Вечного огня радисты почтили память героев Великой Отечественной войны. Этот торжественный ритуал, безусловно, сыграл большую воспитательную роль.

Главным в военно-патриотической работе является подготовка молодежи к службе в армии, авиации и на флоте, к защите Родины. Первостепенное значение в этом деле приобретает пропаганда среди призывников Закона СССР «О всеобщей воинской обязанности», разъяснение его положений и требований. И правильно делают наши клубы и учебные организации, используя для этого беседы и доклады, лекции и экскурсии в воинские части, встречи с воинами — отличниками боевой и политической подготовки, многие другие формы и методы воспитания.

За пять лет, прошедшие после принятия Закона «О всеобщей воинской обязанности», комитеты ДОСААФ, наши клубы и учебные организации проделали большую работу по улучшению военно-патриотического воспитания молодежи, повышению качества подготовки юношей к армейской и флотской службе. Не случайно в организации ДОСААФ, в том числе и в радиоклубы, все чаще приходят письма из воинских частей и подразделений, в которых командиры и политработники благодарят за пополнение, сообщают, что воспитанники оборонного Общества хорошо несут военную службу, быстро входят в строй, становятся классными специалистами, умелыми воинами.

Успешно, в частности, готовят радиоспециалистов для Вооруженных Сил Ленинградский (городской), Донецкий, Владивостокский, Львовский, Омский, Карагандинский и другие радиоклубы.

Эти примеры, безусловно, радуют. Они свидетельствуют о больших возможностях оборонного Общества, о том, что работники комитетов ДОСААФ, начальники и инструкторско-преподавательский состав наших клубов и учебных организаций с ответственностью относятся к выполнению возложенных на них задач. И тем досаднее, что в подготовке пополнения для Вооруженных Сил, в том числе и радиоспециалистов, имеются еще серьезные недостатки. Этот упрек с полным основанием можно адресовать таким радиоклубам, как Рязанский, Белгородский, Тюменский, Кемеровский и др., которые пока не обеспечивают высокого качества обучения и воспитания призывников, приобретения ими прочных знаний по изучаемой военно-технической специальности, умения применять их на практике.

Имеют место и другие упущения в работе с призывниками. В ряде клубов и учебных организаций ДОСААФ курсантам слабо прививаются знания и навыки по основам военного дела, общевойсковой подготовке. Будущие воины не всегда хорошо знакомы с военной присягой, требованиями армейской дисциплины и т. п.

Нельзя ни на минуту забывать, что подготовка молодежи к службе в рядах Вооруженных Сил СССР не может быть сведена только к военно-техническому обучению. Мы готовим не просто технического специалиста, а вооруженного защитника социалистической Отчизны, и поэтому весь процесс обучения должен быть теснейшим образом связан с идейно-политическим и военно-патриотическим воспитанием призывников. Каждому юноше, готовящемуся встать под боевые знамена воинских частей, необходимо активно разъяснить заветы великого Ленина о защите социалистического Отечества.

Главное направление всей практической деятельности организаций ДОСААФ, определенной в приветствии ЦК КПСС VII съезду нашего оборонного Общества,— и впредь еще с большей энергией совершенствовать оборонно-массовую работу в коллективах трудящихся и учащейся молодежи, развивать военно-технические виды спорта, повышать качество подготовки специалистов для армии и народного хозяйства, активно участвовать в воспитании советских людей в духе высокой бдительности, постоянной готовности к защите социалистического Отечества. Неустанное повышение уровня военно-патриотической работы — верный путь успешного выполнения этих ответственных задач.

А. МСТИСЛАВСКИЙ

В МИНИСТЕРСТВЕ СВЯЗИ СССР

В ЧЕСТЬ 50-ЛЕТИЯ СССР

Выполняя социалистические обязательства, принятые в ознаменование 50-летия со дня образования СССР, работники связи провели в первом полугодии 1972 г. большую работу по развитию технических средств, выполнению плановых заданий и повышению культуры обслуживания населения и народного хозяйства. По приросту радиотрансляционных точек годовой план был выполнен за первые шесть месяцев на 66,4%.

Рассмотрев итоги работы за второй квартал 1972 г., коллегия Министерства связи СССР и президиум ЦК профсоюза работников связи определили победителей во Всесоюзном социалистическом соревновании.

Они отметили, прежде всего, Управление кабельных и радиорелейных магистралей № 19 (начальник т. Егоров). Перевыполнив план по объему продукции, производительности труда и капитальному ремонту, коллектив этого предприятия добился полной ликвидации повреждений на кабельных магистралях, снижения продолжительности перерывов в работе телефонных и телевизионных стволов радиорелейных линий.

Впервые за последнее время в числе победителей Всесоюзного социалистического соревнования названа Таджикская республиканская дирекция радиосвязи и радиовещания (начальник т. Степновский, председатель республиканского комитета профсоюза т. Ниязова). Технические средства радиосвязи и телевидения в республике работали без перерывов, снизилась продолжительность перерывов на радиовещании. Расчетная рентабельность по дирекции была выше плановой. План прибыли выполнен на 101,2%. Успешно выполнено задание по повышению производительности труда, которая на 11,3% была выше, чем в соответствующем квартале прошлого года.

Хорошо работал во втором квартале и коллектив Ленинградской дирекции радиосвязи и радиовещания (начальник т. Галюк, председатель обкома профсоюза т. Белов). В течение всего квартала технические средства телевидения и радиосвязи работали без перерыва, а продолжительность перерывов на радиовещании снизилась. Выполнен план по прибыли и производительности труда. За звание ударника коммунистического труда на предприятиях дирекции соревнуется 821 работник, сотни человек уже носят это звание.

Этим трем коллективам присуждены переходящие Красные знамена Министерства связи СССР и ЦК профсоюза с первыми денежными премиями.

Такой же награды в соревновании связистов РСФСР удостоен коллектив Общесоюзной радиотелевизионной передающей станции имени 50-летия Октября (начальник т. Большаков, секретарь парторганизации т. Фридман, председатель месткома т. Назаренко, секретарь комитета ВЛКСМ т. Киркин).

Вторая денежная премия присуждена работникам Мурманского городского радиотрансляционного узла (начальник т. Городецкий, секретарь парторганизации т. Потякин, председатель месткома т. Бобров, секретарь комитета ВЛКСМ т. Вольфовский), третья премия — Ставропольскому городскому радиотрансляционному узлу (начальник т. Красников, секретарь парторганизации т. Ухин, председатель месткома т. Орехова, секретарь комсомольской организации т. Тимченко).

К 50-летию ШЕФСТВА КОМСОМОЛА НАД ВОЕННО-МОРСКИМ ФЛОТОМ

50 лет назад, 16 октября 1922 года, V съезд РКСМ, руководствуясь решениями партии о необходимости возрождения и укрепления морских сил молодой Советской республики, постановил: принять шефство над Красным Флотом. За полвека непрекращающейся шефской работы Ленинский комсомол внес огромный вклад в создание и развитие нашего Военно-Морского Флота, который стал теперь могучей силой, способной защитить интересы Родины на морях и океанах.

В числе первых посланцев комсомола, направленных для укрепления флота от Гомельской организации, был работник укома РКСМ г. Речицы, участник гражданской войны, комсомолец с 1918 года и коммунист с 1920 года Г.Н. Холостяков. Советскому Военно-Морскому Флоту он посвятил почти полвека жизни, пройдя большой и славный путь от матроса до вице-адмирала.

В годы Великой Отечественной войны Г. Н. Холостяков был начальником отдела подводного плавания Черноморского флота, командиром Новороссийской военно-морской базы, командующим сначала Азовской, а затем Дунайской военными флотилиями, а в послевоенное время — Каспийской военной флотилией, Тихоокеанским флотом.

Партия и правительство высоко оценили заслуги Г.Н. Холостякова перед Родиной. За умелое руководство боевыми действиями, личную отвагу и героизм, проявленные в годы Великой Отечественной войны, ему было присвоено звание Героя Советского Союза, он награжден многими орденами и медалями СССР. Его грудь украшают также ордена и медали Болгарии, Венгрии, Румынии, Чехословакии, Югославии, Англии. Он Почетный гражданин г. Братиславы.

После ухода в отставку Г. Н. Холостяков ведет большую общественную военно-патриотическую работу.

По просьбе редакции Г. Н. ХОЛОСТЯКОВ в беседе с нашим корреспондентом Е. Иваницким рассказал, как начиналось и как продолжается шефство комсомола над Военно-Морским Флотом.



ТАК ДЕРЖАТЬ, КОМСОМОЛ!

Весной 1921 года X съезд партии принял решение приступить к возрождению и укреплению Красного Военно-Морского Флота. В ту пору военного флота у молодой Советской республики по существу почти не было. Часть кораблей погибла, часть увели интервенты, а немногие оставшиеся — стояли на приколе в ожидании ремонта. Большинство революционных моряков, ушедших с кораблей защищать республику на сухопутных фронтах гражданской войны, стали командирами и комиссарами Красной Армии. Необходимо было влить в ряды военных моряков свежие силы.

По решению партии на флот вернулись 1200 моряков-коммунистов, 2300 своих сынов дал ему комсомол. В число этих первых посланцев комсомола посчастливилось попасть и мне, тогда 19-летнему коммунисту, за плечами которого были уже фронты гражданской войны против Деникина и белополяков, и руководящая комсомольская работа в г. Речице Гомельской губернии.

Нелегко далась комсомольцам на первых порах военно-морская служба. Об этом впоследствии очень хорошо рассказал писатель-моряк Леонид Соболев:

«Шефский подарочек» — так называли их те, кого они пришли оздоровлять, а кое-кого и сменять. Так звали их в экипажах матросы-инструкторы, отсидевшие всю гражданскую войну в тылу. Так звали их старики-боцмана, никак не мирившиеся с новым и непонятным типом «новобранца» — разговорчивого, самостоятельного, въедливого до неполадок, с места заявляющего о том, что он пришел «оздоровлять флот». Так звали их и многие из командного состава, побаивавшиеся их политического превосходства над собой...

Секретари уездных и губернских комитетов комсомола очищали трюмы, драили палубы, стояли вахты, чистили картошку, заменяли на политчасах политруков, учились артиллерии, машинному делу, гребле, теребили старых моряков, вытягивая из них знания и опыт...

Они завоевывали флот, как неизвестную страну. Здесь, на кораблях, они нашли, наконец, себе союзников. Это были военкомы, старики-боцмана (оценившие, наконец, их неистребимую, но какую-то непривычную любовь к флоту), лучшая часть командиров и коммунисты-военморы. Партия большевиков, начав возрождать флот, сделала ставку на комсомол — и не ошиблась.»

В октябре 1922 года в Москве собрался V съезд РКСМ. Наши представители — флотские комсомольцы — рапортовали съезду о своих первых успехах. Вот тогда-то, в ответ на призыв партии, В. И. Ленина усилить помощь флоту, съезд и принял решение взять шефство над военно-морскими силами республики.

В тот год на флот пришли новые тысячи комсомольцев. Все больше их появлялось на боевых постах кораблей, а затем — и на командных мостиках. Вместе с коммунистами они принесли на флот свою волевую устремленность, дисциплинированность, организованность, комсомольскую спайку и энергичную жажду работы, вдохнув в него новые силы. Очищая от грязи и ржавчины старые корабли, они мечтали о нашем новом могучем Военно-Морском Флоте...

Мечтали они и о повышении своих знаний. Ведь образование многих из них ограничивалось 5—6 классами средней школы. И чтобы создать новые командные кадры флота, помочь посланцам комсомола овладеть военно-морским делом, сложной техникой было открыто подготовительное военно-морское училище — примерно то же, что и рабфаки при институтах. На учебу направлялись лучшие из лучших.

Учеба была и моей мечтой. Пришлось упорно заниматься, прежде чем удалось попасть в это училище. Позже я уже смог поступить в Выс-

шее военно-морское гидрографическое училище, которое окончил в 1925 году. Затем — служба на подводных лодках Балтийского флота штурманом, старшим помощником командира и, наконец, командиром (и одновременно комиссаром) лодки.

Помню и сейчас, как мне, молодому командиру, пришлось впервые командовать швартовкой своей лодки у пирса базы на Неве. Я знал, что собравшиеся на пирсе по разному наблюдают за ней: одни — с сочувствием, другие — с любопытством, а кое-кто и со злорадством: посмотрим, мол, каков будет «шефский подарочек».

Обычно старые командиры лишь наблюдали за швартовкой, предоставляя командовать ходами и рулями лодки боцманам. Я же команды подавал сам. Волновался, конечно, но вида не показывал. И «лицом в грязь» мы не ударили. Говорю «мы» потому, что в этот первый успех все свое умение и старание вложил весь экипаж лодки. И хотя среди нас не все были коммунистами и комсомольцами, наше горячее желание оправдать доверие комсомола, доказать, что мы сумели овладеть военно-морским делом — стало всеобщим.

И в эти и во все последующие годы моей службы на флоте (а прослужил я на нем без малого полвека) мы, военные моряки, всегда поддерживали живую связь с комсомолом, повседневно ощущали внимание и заботу шефов. Комсомольские организации из разных мест страны шефствовали над экипажами боевых кораблей, постоянно обменивались с ними делегациями, рапортовавшими о взаимных успехах, направляли пополнение на подшефные корабли.

С каждым годом это пополнение становилось лучше. С такими же горячими сердцами, как и первые посланцы комсомола, они были значительно образованнее, имели нужные флоту специальности, прошли допризывную подготовку в военно-морских кружках, созданных комсомолом и Осоавиахимом.

Быстро рос и мужал наш флот в годы предвоенных пятилеток. Он пополнялся все более совершенными боевыми кораблями. Наши ученые, инженеры, рабочие делали все, чтобы оснастить подводные и надводные корабли мощным оружием и современной техникой, в том числе средствами радиосвязи, гидролокации, навигации.

В годы Великой Отечественной войны наш флот с честью выдержал суровый экзамен. Боевые корабли содействовали сухопутным войскам в ведении операций на приморских направлениях. Они надежно защищали свои коммуникации, нарушали морские сообщения врага.



В любую погоду, днем и ночью стоят на страже рубежей нашей Родины моряки Краснознаменного Северного флота. Соревнуясь за достойную встречу 50-летия образования СССР, команда гвардейского большого противолодочного корабля «Гремящий» борется за звание «отличный корабль».

На снимке: на станции управления артиллерийскими установками большого противолодочного корабля; перехват цели и ее сопровождение осуществляют старший матрос Р. Андрушкявичус (слева) и матрос А. Бондарев. Оба они — воспитанники ДОСААФ.

Фото А. Одноколкина

В 1941-44 годах я был командиром Новороссийской военно-морской базы Черноморского флота и мог бы многое рассказать о массовом героизме флотских комсомольцев, проявленном при обороне от фашистских захватчиков Одессы, Севастополя, Керчи, во время легендарных десантов на «Огненную Землю» в районе Ильтигена и на «Малую Землю» в районе Новороссийска.

Немало места потребовалось бы и для рассказа о флотских комсомольцах, отличившихся при освобождении Крыма, о самоотверженных действиях экипажей кораблей Дунайской военной флотилии, которой я командовал с 1944 года. Но в краткой беседе, предназначенной для журнала, сделать это невозможно.

И все же хочется, чтобы со страниц журнала «Радио» прозвучало доброе слово о наших комсомольцах-связистах, об их славных делах в годы войны, об их высоком профессиональном мастерстве. Радисты-подводники, например, поддерживая надежную связь со своими базами, за считанные минуты принимали боевые приказы, передавали донесения, а потом лодка немедленно погружалась, чтобы не быть обнаруженной противником.

Не менее сложные задачи решали радисты Новороссийской военно-морской базы и Дунайской флотилии. Они обеспечивали надежную связь со штабами, с авиацией, береговыми отрядами сопровождения. Могу сказать, что успех операций флотилии (а нам зачастую приходилось прорываться мимо берегов, занятых противником) наполовину зависел от наших артиллеристов, а наполовину — от связистов.

В огне войны еще больше укрепилась и закалилась шефская дружба комсомола и флота. Она успешно продолжается и теперь. По-прежнему главной шефской заботой комсомола о ВМФ является подготовка совместно с организациями ДОСААФ пополнения для флота.

За последние годы, благодаря постоянному вниманию партии и правительства, наш Военно-Морской Флот неузнаваемо изменился не только количественно, но и качественно: он стал океанским, ракетно-ядерным, оснащенным новейшей техникой.

Важную роль в росте его могущества играет радиоэлектроника. Это и связь, и радионавигация, и автоматическое управление оружием и механизмами корабля. Это и электронные вычислительные устройства — надежные помощники командования.

Сложная современная техника повысила требования к подготовке пополнения, в том числе и радиоспециалистов. Ответственные задачи встали перед комсомолом и организациями ДОСААФ, особенно в области повышения качества обучения допризывной молодежи, после введения нового Закона о всеобщей воинской обязанности, сократившего срок службы в армии и на флоте. Чем лучше будет подготовлен будущий моряк, тем быстрее он сможет освоить современную сложную военно-морскую технику.

Сегодня, спустя полвека шефства над Военно-Морским Флотом, мы, первые посланцы комсомола на флот, с гордостью оглядываемся на пройденный путь. Нам есть чем гордиться: наша Родина создала могучий Военно-Морской Флот. И в этом немалая заслуга Ленинского комсомола.

Передавая эстафету новому поколению комсомолии, хочется сказать:

— Так держать!

К 15-летию запуска ИСЗ



„МОСКВА — СПУТНИК"

Середина двадцатого столетия ознаменовалась событием всемирно-исторического значения — началось практическое освоение космического пространства. Пятнадцать лет назад, 4 октября 1957 года, человечество узнало об успешном запуске в Советском Союзе первого искусственного спутника Земли. В гигантскую, неисчерпаемую, бесконечно разнообразную природную лабораторию — космос — был послан первый разведчик Вселенной. Именно с этого дня начала свой отсчет эра космических полетов. Ученые получили возможность вынести измерительные приборы за пределы атмосферы Земли. Теперь ракеты и автоматические станции практически могут доставлять их в любую область Солнечной системы, а также на Луну и планеты для проведения исследований непосредственно на месте.

Для советских радиолюбителей запуск первого искусственного спутника Земли особенно памятен. В те незабываемые дни тысячи коротковолновиков и ультракоротковолновиков, воспользовавшись описаниями приемников, пеленгационных приставок, методики наблюдений, опубликованных в журнале «Радио», круглые сутки несли почетную службу наблюдений за радиосигналами из космоса. В 28 радиоклубах ДОСААФ были организованы специальные пункты с большим количеством средств радионаблюдений. Полученные сведения немедленно отправлялись по адресу: «Москва — Спутник», в научный центр обработки информации.

Свои наблюдения радиолюбители продолжали в дни, когда были запущены второй и третий советские спутники.

В массовых радионаблюдениях за сигналами первых искусственных спутников Земли приняли участие около 10 000 радиолюбителей. Было прислано более 30 000 отдельных сообщений, получено около 200 *км* магнитной ленты с записями сигналов!

Не отходили от своих приемников в эти дни и иностранные радиолюбители. Срочные депеши в адрес «СССР. Москва — Спутник» шли из США, Англии, Голландии, ГДР, ФРГ, Японии, Италии, Чехословакии, Новой Зеландии, Югославии, Дании и других стран.

— Стоило только советскому коротковолновику появиться в эфире,— вспоминал В. Василищенко (UA3EG),— как на него буквально набрасывались десятки самых различных корреспондентов. Они спрашивали о предполагаемом маршруте спутника на текущий день, о том, куда направлять сообщения о наблюдениях, демонстрировали магнитофонные записи сигналов спутника.

А американский радиолюбитель из Калифорнии Пат О'Нейл (W6ORX) передал: «Сердечно поздравляю вас по поводу запуска спутника Земли и хочу поблагодарить за установку на спутнике радиопередатчика, работающего на частотах, которые могут принимать радиолюбители на свои приемники».

Отлично подготовились и провели большую работу по приему сигналов коллективы Хабаровского, Магаданского, Ленинградского, Калининградского, Вильнюсского, Минского и других радиоклубов ДОСААФ.

В Магадане, например, на наблюдательном пункте прием сигналов вели десять лучших радиолюбителей города, в том числе В. Штыхно, С. Буречек, Б. Ворона, Г. Соловков, А. Козлов и другие. За пять дней они 120 раз зафиксировали сигналы первого спутника! Коротковолновики Хабаровского радиоклуба А. Горковенко, В. Шопин, В. Шамраев, В. Микулич, М. Снытко и другие провели 60 сеансов магнитной записи, составили графики напряженности поля. Ценные данные были получены в Ленинградском радиоклубе. Здесь радиолюбители Носков, Прамский, Пидласный провели 23 сеанса наблюдений в диапазоне 40 *Мгц* и 53 сеанса в диапазоне 20 *Мгц*, одновременно следя за формой и силой сигнала по осциллографу.

Особенно отличились радиолюбители С. Михеев из Ленинграда, Б. Грейжа из Риги, И. Народицкий из Омска, С. Гаинцев из Барнаула, В. Аникин из Горького, С. Кикнадзе из Тбилиси, К. Кравец из Уфы, В. Левченко из Еревана.

Какое же значение имели присланные радиолюбителями сообщения? — с таким вопросом мы обратились к кандидату технических наук А. М. Шаховскому, который в ту пору принимал участие в обработке и обобщении радиолюбительских сообщений.

— Систематический прием сигналов с борта спутника,— сказал он,— прежде всего, позволял следить за правильностью работы радиостанции, определить продолжительность ее действия. Эти сведения имели немаловажное значение, так как станция находилась в необычных условиях и подвергалась воздействию малоизученных факторов. Некоторые радиолюбители помимо точного фиксирования сигналов во времени, измеряли и их мощность. Такие наблюдения позволили определить относительную величину напряженности электрического поля.

Большой интерес представляли произведенные радиолюбителями записи на магнитную ленту изменений тональности сигналов — так называемый эффект Допплера. Регистрация таких изменений позволяла с определенной степенью точности судить о параметрах орбиты спутника при пролете его над данным местом. На основании присланных сообщений радиолюбителей составлялись карты зон слышимости сигналов, которые дали ценный материал о распространении радиоволн.

...История радиолюбительского движения знает много случаев, когда радиолюбители выходили на передовые рубежи науки и оказывали ей неоценимые услуги. Так, они первые доказали «дальнобойность» коротких волн, отправляясь со своей аппаратурой в горы Тянь-Шаня и Памира, в суровую Арктику, совершая полеты на дирижаблях и воздушных шарах, испытывая возможность связи в воздухе и на воде. Оправдали они доверие и когда им выпала честь наблюдения за первыми искусственными спутниками Земли. Вот как оценил деятельность радиолюбителей академик А. И. Берг:

— Вклад радиолюбителей в дело сбора сведений о прохождении сигналов со спутников велик. Эту работу не могли бы выполнить и самые многочисленные специально организованные научные экспедиции.



ПРОБЛЕМЫ РАДИОМНОГОБОРЬЯ

За массовость, повышение мастерства, за новые победы на международной арене борются сегодня радиоспортсмены ДОСААФ, решая задачи, выдвинутые VII Всесоюзным съездом патриотического Общества. Для того, чтобы успешно и в кратчайшие сроки выполнить решения съезда, необходимо глубоко и самокритично разобраться в том, что уже сделано и предстоит сделать в радиоспорте.

Сегодня мы начинаем разговор о больших и малых проблемах многоборья радистов — вида радиоспорта, носящего наиболее выраженный военно-прикладной характер.

* * *

В нашей стране воспитаны многие известные мастера радиомногоборья, не раз поднимавшиеся на самые высокие ступени пьедестала почета на первенствах СССР и международных соревнованиях. Слава золотых призеров многие годы удерживалась и за сборной СССР по радиомногоборью. На ее счету немало славных и заслуженных побед. Однако в последнее время выступления наших многоборцев стали менее уверенными. Случается, что им приходится довольствоваться лишь вторым местом на международных соревнованиях, как это было в прошлом году в Болгарии.

В чем же дело? Можно, конечно, приводить много причин в оправдание неудач наших спортсменов. Но главная из них, на наш взгляд, состоит в том, что у радиомногоборья нет надежных резервов.

По договоренности между радиолюбительскими организациями социалистических стран решено, начиная с 1970 года, в течение шести лет комплектовать команды на международные соревнования по радиомногоборью лишь из спортсменов не старше 25 лет. Вот тут-то и сказалось отсутствие молодой смены. Наши сильнейшие спортсмены уже переступили эту возрастную грань, а многоборцев высокого международного класса среди молодежи у нас попросту не оказалось.

Вот что показывает статистика: в 1971 году нормативы мастера спорта выполнили 149 радиоспортсменов; из них 98 — коротковолновиков, 37 «охотников на лис» и лишь 6 (!) радиомногоборцев. За 10 лет рубежа мастеров достигли только 36 многоборцев. Мастеров спорта международного класса многоборье еще не знает.

Эти факты не случайны. Они свидетельствуют о явно недостаточном внимании организаций ДОСААФ к проблемам развития радиомногоборья. Именно поэтому даже на внутрисоюзные состязания очень часто приезжают плохо подготовленные команды. Например, известен случай, когда на зональных соревнованиях юношеская команда Читинской области не получила ни одного зачетного очка, а юноши Московской области — лишь 28 очков из 1200 возможных. Упражнение по ориентированию нередко не выполняют до 50 процентов участников состязаний.

Еще очень мало проводится у нас соревнований по радиомногоборью. В Московской области, например, в прошлом году было проведено 47 состязаний по «охоте на лис», а по многоборью только 14. В Ленинградской области это соотношение равно 17 и 4, в Свердловской — 20 и 12. А ведь в 1970 году, когда проводилась юбилейная Спартакиада в той же Свердловской области прошло 30 соревнований по «охоте на лис» и 36 по многоборью радистов.

Есть и более критические ситуации. Совсем не проводятся соревнования по многоборью радистов в Киргизской и Таджикской ССР, Кабардино-Балкарской, Бурятской, Калмыцкой, Тувинской, Северо-Осетинской, Якутской АССР, Камчатской, Вологодской и Саратовской областях. По одному соревнованию провели в прошлом году радиоклубы ДОСААФ Приморского и Хабаровского краев, Костромской, Псковской, Рязанской и Читинской областей. На первенствах СССР 1971 и 1972 годов отсутствовали команды Киргизской, Туркменской, Эстонской республик.

Эти и другие факты позволяют сделать вывод: многоборье развивается у нас недостаточно интенсивно и требует особого внимания со стороны комитетов ДОСААФ, радиоклубов и федераций радиоспорта.

Мало заботы проявляют о дальнейшем развитии этого вида радиоспорта, подготовке достойной смены нашим заслуженным мастерам, создании специальной аппаратуры Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля и Федерация радиоспорта СССР. Правда, недавно «проблема многоборья» послужила темой разговора на заседании президиума ФРС СССР. Однако конкретных предложений и плана мероприятий, направленных на устранение недостатков и улучшение дел, пока нет.

Но может быть статистика и приведенные факты не отражают действительности? Что думают об этом сами спортсмены?

Ответить на эти вопросы мы попросили молодых членов сборной команды СССР Ю. Разгуляева, В. Домнина, В. М. Морозова, А. Иванова и В. А. Морозова. Все они пришли в многоборье четыре — шесть лет назад и за это время стали мастерами и кандидатами в мастера спорта. Еще недавно все они выступали в составе юношеских команд, а сегодня на соревнованиях их можно увидеть рядом с такими асами радиоспорта, как Ю. Старостин, В. Вакарь, Н. Савкин, И. Андриенко и другими. Правда, пока еще им недостает опыта и мастерства, чтобы выступать наравне с ними. Но все же, барьер «юноши — мужчины» ими взят.

Итак, мнение многоборцев:

— Многоборье,— сказал Ю. Разгуляев из г. Горького,— теряет многих способных спортсменов, которые выходят из юношеского возраста и оказываются как бы не у дел. Тягаться со спортсменами-мужчинами они не могут, а группы юниоров в многоборье до сих пор нет. Тренироваться два—три года (с 19 до 21 года) самостоятельно не у каждого хватает настойчивости, и поэтому спортсмены часто прекращают систематические занятия, теряют форму, а некоторые вообще перестают выступать. Если же создать группы юниоров, то я уверен, что лучшие из молодых многоборцев будут, как говорится, «поджимать» мужчин и постепенно занимать места в сборных командах взрослых.

Его товарищ по команде и земляк В. Домнин добавил:

— В возрасте юниоров спортсмены еще недостаточно опытны для выступления в составе мужских

команд, а состязаться без надежды на успех никому не хочется.

Что же мешает созданию группы юниоров в многоборье? Ведь о необходимости этого хорошо известно руководству ЦРК СССР, об этом не раз говорилось на пленумах и заседаниях Федерации радиоспорта СССР, тренерских советах. Конечно, введение еще одной группы соревнующихся связано с дополнительными организационными трудностями и финансированием. Однако давно пора ЦРК СССР и ФРС СССР поставить этот вопрос перед соответствующими управлениями ЦК ДОСААФ СССР.

По мнению большинства спортсменов давно назрела необходимость и в организации зимних соревнований по многоборью радистов.

В. М. Морозов (Новосибирск) считает, что нашлось бы много желающих принять участие в подобных состязаниях.

— При этом ориентирование,— сказал он,— нужно проводить по маркированной трассе или «по выбору», а работу в радиосети — в отапливаемых палатках в поле или в городе в помещении, используя ПУРК.

Того же мнения придерживается и А. Иванов (Московская область):

— Проведение зимних соревнований с одной стороны будет способствовать развитию массовости этого вида спорта, с другой — поможет спортсменам сохранять форму круглый год.

Заметим, что опыт проведения зимнего многоборья Московской и Ленинградской городскими ФРС был одобрен президиумом ФРС СССР еще в марте 1970 года. Однако дальше этого дело не пошло.

Многие «беды» многоборья в ЦРК СССР и ряде клубов страны стремятся объяснить лишь отсутствием техники. Конечно, это немаловажный фактор, тормозящий развитие многоборья. Но неправильно считать, что это основная и единственная трудность. Скорее это наиболее явная, лежащая на поверхности причина, которая служит лишь ширмой для прикрытия бездействия и отсутствия инициативы. Имеется немало первичных организаций ДОСААФ, которые находят все необходимое для организации подобных соревнований, и в то же время есть республики, в которых этот вид радиоспорта развивается слабо. Несомненно, дело здесь, прежде всего, в плохой пропаганде, серьезных недостатках в организационной работе, отсутствии команд, тренерских кадров.

Опыт показывает, что при большой заинтересованности все эти трудности преодолимы.

На всю страну прославился детский радиоклуб «Волна» при первичной организации ДОСААФ Ижевского радиозавода. Именно оттуда черпают кадры сборные команды РСФСР по многоборью радистов и «охоте на лис».

В. А. Морозов является воспитанником этого клуба.

— Наш клуб,— рассказывает он,— посещают 150—180 школьников. Ребята занимаются в секциях многоборья радистов, приема и передачи радиограмм, коротковолнового спорта, «охоты на лис», работают на коллективных радиостанциях UK4WAC и UK4WAZ.

Нас, многоборцев, тренирует Герман Фролович Воронцов, который пользуется большим уважением и любовью своих воспитанников. Это большой энтузиаст своего дела. Может быть именно поэтому многоборье у нас в клубе занимает одно из первых мест. Каждое воскресенье Воронцов организует соревнования по ориентированию. Зимой они проводятся по маркированной трассе, на лыжах.

В нашем клубе начинали свой путь Александр и Анатолий Фомины — ныне известные спортсмены, выступающие за сборные команды РСФСР и СССР. Побольше таких клубов в стране, и многоборье радистов полюбили бы сотни и тысячи юношей и девушек.

— Конечно,— включился в разговор А. Иванов,— очень плохо, что о многоборье радистов так мало пишет пресса. Подавляющее большинство юношей и девушек вообще не знают, что существует такой вид спорта. А если бы в городах и селах чаще проводили соревнования и писали о них в местной печати, то появилось бы значительно больше энтузиастов этого вида спорта.

Думается, плохо обстоит дело не только с популяризацией многоборья через газеты, радио, телевидение. Очень мало выпускает специальной литературы, учебных пособий, брошюр для начинающих спортсменов, тренеров и судей Издательство ДОСААФ.

И, вообще, как можно говорить о развитии многоборья, его массовости, когда большинство радиоклубов ДОСААФ не имеют ни штатных, ни общественных тренеров по этому виду спорта, а подготовка квалифицированных наставников многоборцев в стране вообще не проводится. Даже в ЦРК СССР тренер по многоборью свои функции выполняет по совместительству, так как одновременно и главным образом готовит команды по приему и передаче радиограмм.

Бытует мнение, что в многоборье еще мало энтузиастов, талантливых организаторов, которые своим трудом и инициативой могли бы поднять массовость и улучшить спортивные результаты спортсменов, как это происходит в «охоте на лис» и коротковолновом спорте. А если к этому прибавить еще трудности в организации соревнований, то проще махнуть рукой — дескать, «не идет» многоборье по объективным причинам.

Спрашивается, а на какой почве могут вырасти энтузиасты? Кто-то должен постоянно заботиться (а не пассивно ждать), чтобы в ряды многоборцев вовлекалось все больше и больше молодежи, то есть прививать ей любовь к этому виду спорта. Тогда и энтузиастов будет больше. И работа эта должна направляться и планироваться нашими головными организациями в радиоспорте — ЦРК и ФРС СССР. Необходимо шире использовать спортсменов, тренеров, судей для пропаганды многоборья, проведения семинаров, чтения лекций, занятий со школьниками и молодежью. Причем делать это не эпизодически, а регулярно по заранее намеченному плану или программе.

Все сказанное относится к «большим» проблемам многоборья. Настало время решить их и, наконец, сдвинуть с точки замерзания. Но есть и «малые» проблемы. Например, все многоборцы, с которыми мы беседовали, указывали на то, что трассу для ориентирования надо заблаговременно прокладывать опытному ориентировщику, который, кроме того, обязательно должен откорректировать планы местности. А то на некоторых соревнованиях спортсмены получают совершенно «слепые» карты, и тогда выигрывает не тот, кто хорошо подготовлен и знает правила, а кому повезет.

Важный вопрос поднимает В. Домнин:

— На первенстве СССР высшая скорость приема ограничивается 150 знаками в минуту,— говорит он.— Это явно заниженная норма, которая достаточно легко достигается многими спортсменами. В результате одновременно бывает 6—7 победителей.

Но ведь и этот вопрос не нов. С 1964 года он не раз обсуждался. Предлагалась, например, система зачета приема радиограмм по заявкам, при которой победитель будет один. Снятие ограничения в скорости приема заставит спортсменов постоянно совершенствовать свое мастерство.

В ЦРК СССР нам сообщили, что в 1973 году это ограничение будет снято. Таким образом около 10 лет потребовалось, чтобы разобраться — нужно или нет это изменение.

— Борьба в приеме радиограмм более обострилась бы,— заявляет А. Иванов,— если бы за каждую ошибку в принятой радиограмме сни-

мали не по одному, а по три очка. И еще хотелось бы сказать о нормативах. Во Всесоюзную единую классификацию надо ввести правило о присвоении звания мастера спорта СССР за выступление на международных соревнованиях. При этом удостаивать его спортсменов, занявших на международных соревнованиях 1—2 личные места или в течение двух лет первые места в составе команды.

Думается, что эти предложения должны быть внимательно изучены комитетом по многоборью радистов при ФРС СССР.

Н. ГРИГОРЬЕВА

От редакции. Итак, сегодня начат разговор о больших и малых проблемах многоборья радистов. В будущем мы собираемся его продолжить на страницах нашего журнала, поэтому ждем откликов и предложений.

Какие еще вопросы следует поставить на повестку дня? Каково мнение относительно изменения программы многоборья? Следует ли вводить дополнительные упражнения либо просто заменить какое-либо из существующих?

Ждем писем от спортсменов, тренеров, судей. Мы ждем ответа и от руководителей радиоклубов ДОСААФ, ЦРК СССР, федераций радиоспорта, комитетов ДОСААФ,— от всех тех, кто отвечает за развитие радиоспорта у нас в стране.

Самаркандский областной радиоклуб ДОСААФ. Молодые «охотницы» — сестры Марина (слева) и Ольга Прокоповы.

Фото В. Кулакова



ПОДГОТОВКА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

В. БЕТЕВ,
доцент Куйбышевского государственного педагогического института, руководитель студенческого радиоклуба

В развитии радиолюбительства среди молодежи важная роль принадлежит школе. Правильно организованные и методически грамотно проводимые занятия по радиотехнике развивают у подростков интерес к радио, способствуют более глубокому усвоению основ физики, служат делу технического образования учащихся, приобщают их к общественно-полезному труду. Известно, что радиотехнические знания, приобретенные в детском возрасте, нередко помогают в будущем выбрать профессию.

Опыт показывает, что внеклассные и факультативные занятия по радиотехнике наиболее успешно проводятся в тех школах, где работают учителя, являющиеся радиолюбителями.

Можно было бы, очевидно, считать идеальными руководителями внеклассной работы по радиотехнике выпускников физико-математических факультетов педагогических институтов. Зная психологию школьника, обладая необходимыми знаниями по дидактике и теории воспитания, изучив курсы общей и теоретической физики, высшей математики, электроники, радиотехники, они вполне подготовлены квалифицированно вести теоретическую часть факультативных занятий по радиоэлектронике (радиотехнике) и занятий в школьных радиокружках.

Однако настоящее радиолюбительство немыслимо без конструирования и изготовления всевозможных радиотехнических приборов и устройств, без умения грамотно эксплуатировать радиоаппаратуру. К сожалению, именно в этом многие учителя встречают серьезные затруднения. И объясняется это тем, что в институте они не получили соответствующих практических навыков.

Проблема подготовки будущих руководителей радиолюбительских коллективов в школах из числа студентов физико-математических факультетов может решаться различными путями. Мы расскажем об одном из них, который проверен многолетним опытом в Куйбышевском государственном педагогическом институте. Здесь при первичной организации ДОСААФ работает самодеятельный студенческий радиоклуб, где занимается до 30 студентов. Члены радиоклуба конструируют радиоаппаратуру, работают операторами на коллективной радиостанции UK4HBA (ex UA4KHM), исследуют закономерности прохождения радиоволн в Куйбышевской области.

Студенческий радиоклуб тесно связан со студенческим научным обществом и его члены ежегодно выступают на итоговых научно-практических конференциях с докладами, демонстрируют изготовленные ими приборы. Не так давно всеобщее внимание привлек доклад, сделанный членами радиоклуба А. Широбоковым и Л. Тумановым о разработанной ими конструкции простого в изготовлении, но весьма надежного в работе трехлампового передатчика на 28,0—29,7 *Мгц*, предназначенного для массового повторения в школьных условиях. На другой конференции член клуба В. Панин продемонстрировал ряд оригинальных автоматических устройств, облегчающих управление любительскими радиостанциями.

Многие студенты ведут разработку методических вопросов, связанных с организацией радиолюбительских кружков в школах. При этом они опираются на опыт, полученный как во время своей педагогической практики, так и на занятиях в радиоклубе.

По учебному плану большинства пединститутов лекции по радиотехнике читаются лишь на последнем



Студенты Александр Князев (слева) и Михаил Кузнецов проводят радионаблюдения на UK4HBA.

Фото Н. Пузели

курсе. Одновременно студенты выполняют лабораторные работы, объем которых явно недостаточен для приобретения навыков любительского конструирования. На наш взгляд, знакомство студентов с основами радиотехники должно начинаться уже в первый год обучения.

В нашем институте студенты первого курса изучают факультативно два небольших раздела: «Введение в радиотехнику» и «Материальная часть радиостанции и правила радиообмена». Во время практических работ они овладевают навыками грамотного чтения радиосхем, проводят радиотехнические измерения. На втором курсе студенты знакомятся с методикой изучения радиотехники в школе, с основными направлениями развития радиолюбительства среди учащихся, со школьными программами и методикой факультативных и внеклассных занятий по радиотехнике с радиолюбительским уклоном. Они изучают радиотехническую литературу, выступают перед товарищами с сообщениями о конструкциях, которые могут быть повторены в условиях школьных кружков, с обзорами. Программу факультативных занятий по методике изучения радиотехники мы стремимся увязывать с параллельно изучаемой дисциплиной «Введение в педагогику», что, бесспорно, способствует более правильной организации профессиональной подготовки учителей.

Практические факультативные работы, по возможности, проводятся на оборудовании, имеющемся в школах. Например, используется радиоузел ТУ-50-м, усилитель к школьному киноаппарату, магнитофон. Среди заданий практикума — разработка и сборка простейшего двухкаскадного УНЧ. Затем студентам предлагается выполнить цикл работ по изготовлению радиоаппаратуры: конвертеров, приемников, передатчиков, рассчитанных на радиолюбительские диапазоны. В настоящее время, в связи с повышенным интересом к SSB, мы изготовляем несколько возбудителей и трансиверов. В дальнейшем сможем дать практические рекомендации нашим студентам по изготовлению конструкций в школьных условиях.

В то же время студенты приобретают опыт работы на коллективной радиостанции. Они ведут наблюдения, учатся правильному оформлению радиолюбительской документации. Следует заметить, что наши операторы работают в основном микрофоном. Исключение составляют только те студенты, которые раньше были знакомы с телеграфной азбукой и Q-кодом. Мы не проводим групповое изучение телеграфной азбуки, так как оно требует большой затраты времени. Представляется целесообразным организовывать специальные группы радиотелеграфистов, задачей которых может быть достижение определенного уровня спортивного мастерства в передаче и приеме радиограмм.

Двухгодичные факультативные занятия заканчиваются зачетом по пройденному материалу. В итоге студентам выдается удостоверение общественного инструктора по радиоспорту или радиооператора, который может работать на любительских радиостанциях. Таким образом студенты в течение двух лет проходят у нас как бы три последовательных этапа обучения: первый — углубление знаний по физике и радиотехнике; второй — изготовление радиоаппаратуры; третий — активная работа на КВ или УКВ станции. Следует сказать, что программы и методику проведения занятий нам помогли разработать начальник областного радиоклуба В. Трачук и известный куйбышевский радиолюбитель А. Камалягин (UA4IF).

На третьем году обучения студентам читают курсы «Теоретические основы СВЧ», «Полупроводники», «Ферриты» и др., а практические работы по данной тематике проводятся в институтской проблемной лаборатории. На третьем и четвертом курсах выполняется радиомонтажный практикум. Студенты конструируют и изготовляют полупроводниковые усилители НЧ и приемники, выпрямители, электронные термометры, усилители к школьному гальванометру, различного назначения электронные реле и т. д. Этим и заканчивается практическая часть подготовки студентов к руководству школьными радиокружками. Следует, однако, добавить, что вопросы применения радиоустройств и приборов в школьной практике рассматриваются еще в ходе изучения курса по методике преподавания физики— «Технические средства обучения в школе».

Мы уверены, что результаты такой работы скажутся быстро. В ближайшем будущем в школы придут наши воспитанники — учителя, хорошо овладевшие радиотехникой и заинтересованные в развитии радиолюбительства среди юношества. Они смогут стать действительными наставниками и руководителями юных радиолюбителей, которых с каждым годом становится все больше.

СОВЕТЫ ТРЕНЕРА

ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ — ЗАЛОГ УСПЕХА

Как и большинство других видов спорта, «охота на лис» и многоборье радистов оказывают благотворное влияние на здоровье человека. У людей, постоянно и грамотно занимающихся радиоспортом, улучшаются деятельность сердечно-сосудистой системы, работоспособность, организм легче приспосабливается к физическим напряжениям. Однако отсутствие врачебного контроля за состоянием здоровья спортсменов может снизить и затормозить положительное влияние спорта, а также стать непреодолимой преградой в достижении высоких спортивных результатов.

Каким же образом следует осуществлять контроль за здоровьем спортсменов и их функциональным состоянием?

Наиболее полно и квалифицированно это могут сделать спортивные врачи на базе физкультурных диспансеров. Там же, где их нет, необходимо организовать общий медицинский осмотр спортсменов в начале тренировочного сезона и выявить уровень физического развития, состояния здоровья и приспособляемости их к физическим нагрузкам. Данные обследования заносятся в «Обменную карту спортсмена».

В процессе тренировок врач может своевременно определить отклонения в состоянии здоровья спортсмена и провести соответствующие лечебно-профилактические мероприятия. Однако и тогда, когда врача рядом нет, тренер или сами спортсмены могут проводить простейший медицинский контроль. Наиболее легко это делается с помощью функциональных проб, которые позволяют судить о степени тренированности организма. Так, например, при переходе из положения лежа в положение стоя учащение пульса на 12—18 ударов в *мин* (18—27% исходного числа) указывает на нормальную возбудимость нервной системы, учащение пульса более чем на 18 ударов свидетельствует о повышенной, а менее чем на 6 ударов — о слабой возбудимости. Переход из положения лежа в положение стоя у натренированных спортсменов почти не вызывает изменений пульса.

О готовности организма к нагрузкам можно судить и по температуре кожи. У спортсменов после тренировки температура кожи обычно повышается всего на 1—4°, а у людей неподготовленных резко подскакивает и стойко удерживается в течении суток, что вызывает вялость и сонливость.

Нормальная реакция любого человека на физическую нагрузку, состоящую из 20 приседаний (одно приседание за 1,5 *сек*) или 60 подскоков, выражается в том, что пульс с 10—12 ударов за 10 *сек* учащается до 15—20, то есть увеличивается на 50—70%; верхнее давление увеличивается до 125—150 *мм рт. ст.* (на 15—30%), нижнее снижается до 50—70 *мм рт. ст.*, то есть уменьшается на 10—30% или остается без изменений. Восстанавливаются пульс через 1—3 *мин*, артериальное давление через 3—4 *мин*. У хорошо тренированных людей эта же нагрузка вызывает лишь незначительное увеличение частоты пульса (до 90—100 ударов в *мин*), и повышение систолического давления до 130 *мм рт. ст.* Пульс возвращается к исходному состоянию за 1—2 *мин*.

Оценку результатов функциональной пробы с приседаниями можно осуществить по формуле:

$$\text{ИР (индекс Рюффье)} = \frac{P_1+P_2+P_3-200}{10},$$

где P_1, P_2 и P_3 — соответственно пульс до приседаний, сразу после них и спустя 1 *мин*.

Величина индекса ИР меньше нуля считается отличным показателем; от нуля до 5 — хорошим; от 6 до 10 — посредственным; от 11 до 15 — слабым; свыше 15 — неудовлетворительным.

У здоровых людей, не занимающихся физической культурой и спортом, после функциональной пробы с 3-минутным бегом на месте пульс учащается до 150—160 ударов в *мин* (80—100 у хорошо тренированных бегунов), давление повышается до 140—160 *мм рт. ст.* (105—145 у квалифицированных спортсменов). Восстановление пульса и давления у них происходит через 5 *мин*.

У здоровых мужчин частота дыханий в состоянии покоя составляет 16—20 в *мин*, у женщин — 14—16. Число дыханий у тренированных спортсменов равняется 8—14 в *мин* и уже через несколько минут после нагрузки — 30—40 в *мин*.

В процессе регулярных занятий спортом частота сердечных сокращений у спортсменов уменьшается. Тренировки «охотников на лис», радиомногоборцев аналогичны занятиям бегунов на средние и длинные дистанции, которые способствуют воспитанию выносливости. Замедление сердечного ритма у этих спортсменов выражено особенно заметно. Частота пульса у них в покое колеблется от 36 до 66 ударов в минуту, при этом нижний предел характерен для тех, кто имеет хорошую спортивную форму, тогда как при ухудшении тренированности отмечается некоторое учащение сердцебиения. В то же время у хорошо тренированных спортсменов в результате физической нагрузки возможно 5—6-кратное учащение сердечного ритма, а у нетренированных — не более чем в 3—3,5 раза.

Регулярные занятия спортом приводят к снижению артериального давления. Максимальное давление (верхнее) у спортсменов обычно не превышает 100—110 *мм рт. ст.*, а нижнее 60—70 *мм. рт.ст.* При переутомлении или перетренированности наблюдается значительное повышение давления до 150—160 (90—100) *мм рт. ст.*

Врачебный контроль и личные наблюдения очень важны не только в процессе тренировки ведущих спортсменов, когда они направлены главным образом на определение уровня готовности и оценку эффективности принятой методики тренировки, но и при организации занятий с начинающими для составления плана будущих тренировок.

А. ПАРТИН (UV9CR), мастер спорта СССР, тренер по «охоте на лис»
г. Свердловск

ИЗ ДНЕВНИКОВ Э. КРЕНКЕЛЯ

6. Спасение челюскинцев

14 февраля 1934 года. В ледовом лагере Шмидта быстро налаживалась нормальная жизнь. Палатка с радиостанцией стала штабной. Здесь поселились О. Шмидт, его заместитель А. Бобров, летчик М. Бабушкин, писатель С. Семенов и мы — двое радистов. Аварийные телеграммы шли и днем, и ночью. Мы немедленно узнали об организации правительственной комиссии по спасению челюскинцев под председательством В. В. Куйбышева.

Шквал всяких запросов и уточнений обрушился на Люду Шрадер и с Большой Земли, и из лагеря. От этой молоденькой девушки зависела наша судьба, успех спасательной операции. Два месяца она несла круглосуточную бессменную вахту! Когда она спала? Как выдержала?

В основном мы работали с радиостанцией Уэлена, реже с мысом Северным (ныне м. Шмидта). Помимо служебных телеграмм, регулярно принимали Хабаровск и были в курсе международных событий. Каждый вечер замусоленный аппаратный журнал * кочевал из палатки в палатку, ходил по рукам и прочитывался вслух. Но ни одной частной телеграммы из лагеря так и не было отправлено: нужно было экономить энергию наших аккумуляторов...

В первые дни палатка была оборудована совсем плохо. Аккумуляторы стояли, едва прикрытые войлоком. Палатка оказалась настолько низкой, что стоять в ней было совершенно невозможно. Посреди — камелек. Труба выведена прямо кверху.

24 февраля. Палатка переоборудована. Мы вырыли в снегу яму до самого льда (приблизительно на полметра), на лед положили люковицы от трюма погибшего «Челюскина», у задней стенки палатки сделали узенький столик из неструганых досок; под столом в углу стояли аккумуляторы, а на столе — передатчик и приемник. Этот стол был священным местом, и я всегда страшно огрызался, если кто-нибудь пытался ставить туда кружки с чаем или консервные банки.

...По установленному порядку вставать надо было к шести часам утра. Это был час первого разговора нашей радиостанции с Уэленом.

В половине шестого, сжась от холода, первым обыкновенно вставал Иванов. В палатке температура за ночь всегда падала и к утру почти равнялась наружной. Иванов разжигал камелек, ставил на огонь самодельное ведерко с кусками льда, чтобы приготовить воду. Вторым за три-четыре минуты до шести часов вскакивал я. Сразу же садился за передатчик. Уэлен был всегда точен, так что вызовов повторять не приходилось.

Мы сообщали местоположение лагеря и обменивались утренними сводками погоды.

Все это в тихие, так называемые нелетные дни. В летные дни отдыхать не приходилось. Я и обедал урывками, между двумя переговорами, часто не снимая наушников с головы. Связь держал каждые четверть часа, до позднего вечера или до того момента, когда с берега сообщали, что по тем или иным причинам вылет откладывается. Случалось и так: нам сообщали о вылете самолета. Женщины и дети одевались, шли на аэродром. Но за время, пока они находились в пути, в лагерь поступали сведения, что самолет вернулся. Потом мы стали осторожнее: после сообщения о вылете самолета ждали еще полчаса.

Однажды Шрадер вызвала меня вне расписания:

«Кренкель, ты давал сейчас SOS?»

«Нет, а в чем дело?»

«Сейчас какой-то американец давал твоими позывными сигнал SOS и знак вопроса».

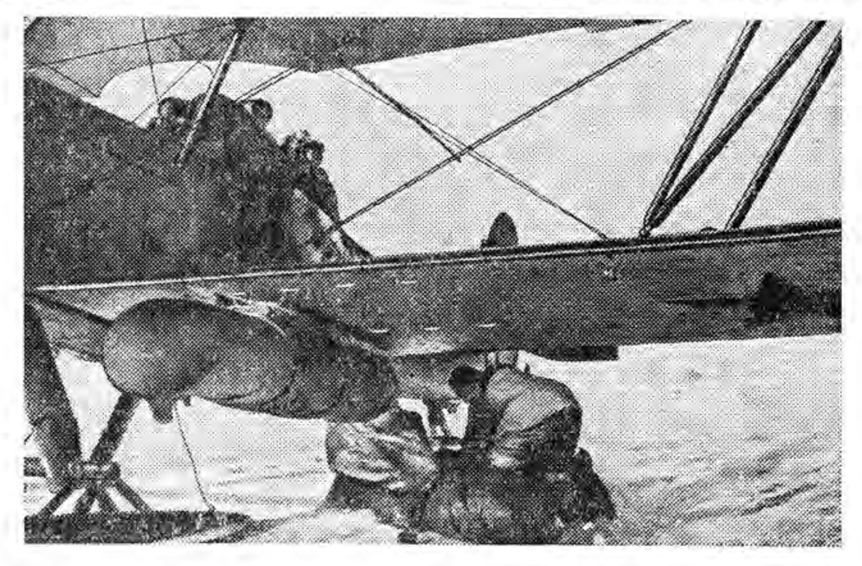
Очевидно захотелось ему шикнуть в эфире — под тем или иным предлогом дать сигнал бедствия, хотя бы со знаком вопроса. Люда вызвала этого американца. Он ответил. Она заставила его ждать и снова запросила меня. Я сказал ей:

«В лагере по-прежнему все спокойно. Никаких сигналов бедствия никто не давал. Передай услужливому паникеру пару теплых слов...»

...Москву все время очень интересовало состояние нашей радиостанции. Особенно волновало, надолго ли хватит энергии аккумуляторов? Я неизменно отвечал: «На 10 дней». Это был гарантийный срок. «Забыв» о нем, я в течение двух месяцев передавал: «Хватит на 10 дней».

Почти каждый день получали 200—300 слов информации ТАСС о делах в Союзе, а также о важнейших политических событиях во всем мире.

Ночью температура падала ниже нуля. Утром, когда горел камелек, аппаратура «потела» и покрывалась



В кабине самолета размещалось 3—4 человека. Еще 2 — помещались в парашютных футлярах, подвешенных к крыльям самолета.

Продолжение. Начало см «Радио», 1971, № 6, 7, 8 и 9

* В настоящее время аппаратный журнал «Челюскина» находится в Музее Революции в Москве.

копотью. Это были самые обыкновенные приборы, при их конструировании, конечно, не были учтены специфические лагерные условия, и аппаратура иногда пыталась «бастовать». Приходилось разбирать приемник, осторожненько его вытирать и сушить около камелька.

7 апреля. Наконец наступили решающие дни. Ванкарем * сообщил, что в лагерь вылетают сразу три самолета: Слепнева, Молокова и Каманина. Слепнев сказал: «Буду в лагере через 36 минут».

Я удивился такой точности и посмотрел на часы... Через 37 минут на горизонте показался самолет Слепнева. С большой скоростью он приближался к лагерю. Сделав крутой вираж, долго кружился над аэродромом, рассчитывал посадку. Все же самолет Слепнева, имевший чересчур большую посадочную скорость, проскочил весь аэродром и повредился в торосах.

Минут через двадцать после прибытия Слепнева на горизонте показались еще два самолета: Молокова и Каманина. Я передал в Ванкарем сообщение об их успешной посадке.

Ночь с 8 на 9 апреля. Произошло сжатие, значительно более сильное, чем то, которое погубило «Челюскин».

Вахтенный разбудил весь лагерь. Со сна я не понял, в чем дело. Полагалось просыпаться уже при дневном свете, а тут меня разбудили в кромешной тьме. Долго бормотал спросонья будившему меня Ушакову, что вахтенный должно быть ошибся, работать еще рано и я хочу спать. Но слово «сжатие» быстро привело меня в себя. Кто-то спросил меня:

«Дашь ли ты сейчас сигнал бедствия?»

А зачем мне было давать сигнал бедствия, когда он вообще ни разу не давался экспедицией Шмидта?! Одевшись, я вышел из палатки. Ледяной вал приблизился к радиомачте. Пришлось срочно переносить ее в другое место.

В шесть утра, по расписанию, стали работать с Ванкаремом. Ни минуты опоздания! Ведь каждое промедление волновало товарищей, находившихся на берегу.

9 апреля. Сжатие повторилось с той же силой. Был сильный ветер: семь, а временами восемь баллов. Пурга. Сквозь метущий снег угадывалось, что наверху солнце. В Ванкареме в это время была ясная, тихая погода, и оттуда сообщили нам: «Сейчас к вам вылетают самолеты».

Соображаю, что при таком ветре (тем более, что опять началось сжатие и ночью разрушило один аэродром) самолет принять невозможно. Решаюсь побеспокоить больного Шмидта. Не размазывая все это дело, говорю:

«В Ванкареме ясная погода. А у нас самолет сейчас принять невозможно. Разрешите отставить на сегодня прилет самолетов?».

Шмидт кивает головой. Сообщаю в Ванкарем:

«Отставить на сегодня по распоряжению Шмидта полеты в лагерь».

А лед гудит, трещит будто под ногами. Хочется поскорее выскочить, быть где угодно, только не в темной палатке. Приходится приложить огромное усилие воли, чтобы Ванкарем не догадался по нервной моей работе, что у нас не все благополучно. Кончаю разговор словами: «Самолетов не надо. На лагерь надвигается вал».

После этого вместе с Ивановым выскакиваем из палатки и раздетые спешим к мачте. Подбегают еще два товарища. Льдину, на которой стояла мачта, напором вала вдавило в воду. Уже шлепая валенками по воде, подхватываем мачту и в последний момент перетаскиваем ее в надежное место...

Начиная с 10 апреля, открылось «регулярное пассажирское сообщение»: лагерь Шмидта — Ванкарем. 12 апреля нас осталось на льдине шесть человек.

13 апреля. Ночью почти не спали. Каждые пять минут выскакивали посмотреть — не подведет ли погода. Лишь начал брезжить рассвет, связались с Уэленом: «Ну, как?». Мы имели непрерывную информацию: «Летчики проснулись... Вылезли из спальных мешков... Курят... Моторы греются». И наконец: «Самолет Водопьянова вышел к вам».

Но проходит положенное время, и нас огорчают известием, что из-за дымки и плохой видимости летчик не нашел лагерь и самолет вернулся. А вскоре новая весть: «Идут три самолета».

Последний сигнальный костер был поистине парадным! В огонь летели спальные мешки, огромные ящики с папиросами «Казбек». И вот в привычном месте на горизонте показались долгожданные точки самолетов.

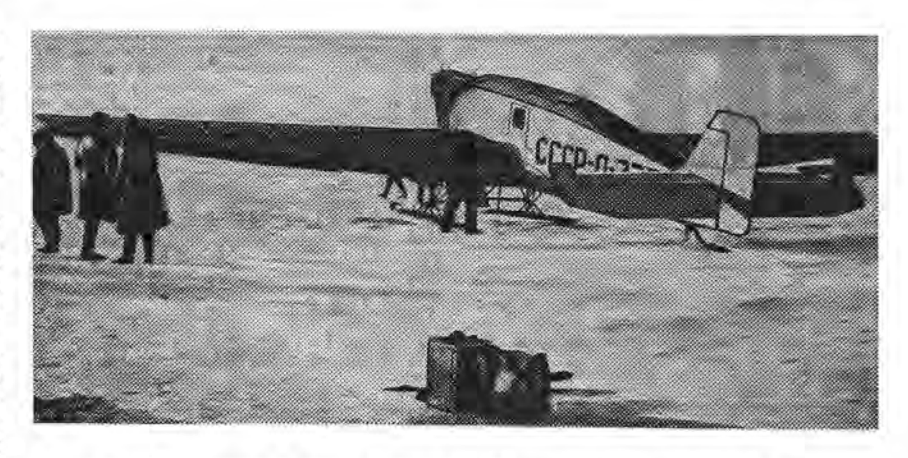
Пора заканчивать связь: «Людочка! Спасибо за все. Самолеты благополучно сели. Прекращаю связь». По международному коду даю: «Всем, всем, всем... К передаче ничего не имею, прекращаю действие радиостанции». Медленно три раза повторяю: «RAEM!» «RAEM!» «RAEM!». Это позывной «Челюскина», он же служил позывным лагеря Шмидта. Я еще не знал, что скоро он станет личным позывным, который будет мне присвоен как радиолюбителю за то, что я не опозорил его и не послал сигнала бедствия.

Делаю последнюю запись в аппаратном журнале: «Передатчик снят 02.08 московского времени, 13 апреля 1934 года».

Обрезаю провода приемника и передатчика. На миг комок подкатывает к горлу: нет, это не так просто одним движением оборвать нить связи с Большой Землей, которая была для нас нитью жизни.

Лагерь Шмидта умолк...

Так закончилась челюскинская эпопея. В спасении горстки советских людей участвовала вся страна. Родина приняла все меры, чтобы вырвать их из ледового плена. И стихия отступила.



Самолет И. Доронина в ледовом лагере Шмидта.

(Продолжение следует)

---

* Поселок, из которого самолеты совершали полеты в лагерь Шмидта. Радистом на центральной базе Ванкарема был Е. Силов, ныне доцент кафедры электроизмерений Томского политехнического института.



Успешно выступили советские спортсмены в соревнованиях OK DX CONTEST 1971 года. Они заняли первые места в мире в подгруппе среди команд радиостанций с несколькими операторами, а также на диапазонах 7, 14 и 28 *Мгц*.

В подгруппе — «один оператор — все диапазоны» наибольшее количество очков набрал спортсмен из Чехословакии OM0RZ — —74186 очков. Советские радиолюбители в этой подгруппе заняли: второе место — UA3RH (630—856—64—54 784) *, третье — UP2OX (711—947—57—53 979), четвертое — UA1ZX (519—758—52—39 416), седьмое — UW9WL (450—623—44—27 412), восьмое — UA3QO (430—644—42—27 048), десятое — UB5VY (362—519—44—22 836), тринадцатое — UW0AF (411—521—42—21 882), шестнадцатое — UA3NP (231—415—38—15 770), двадцатое — UB5VL (261—377—37—13 949).

Среди станций с несколькими операторами первое место в мире заняла команда UK2PAF (753—1068—52—55 536), второе — UK5IAZ (615—897—46—41 262), третье — UK3UAA (499—773—50—38 650), пятое — UK2BBB (734—918—39—35 802), восьмое — UK5MAA (424—640—45—28 800), девятое — UK5VAA (417—566—47—26 602), десятое — UK5JAZ (477—649—39—25311), одиннадцатое — UK2GAA (478—680—37—25 160), двенадцатое — UK2GAY (487—681—36—24 516), тринадцатое — UK7IAA (504—681—35—23 835), четырнадцатое — UK2GBY (422—605—38—22 990), пятнадцатое — UK4LAA (375—531—41—21 771), шестнадцатое — UK2ABC (456—505—36—18 180), восемнадцатое — UK1AAG (375—496—36—17 856), двадцатое — UK5WAS (352—502—32—16 064).

В диапазоне 3,5 *Мгц* лучший результат показал польский коротковолновик SP9EFP — 3248 очков. Места среди советских радиолюбителей распределились следующим образом: второе — UT5SY (247—372—8—2976), четвертое — UA3DAK (179—286—9—2574), пятое — UA6LCA (223—347—7—2429), шестое — UP2GA (369—397—6—2382), седьмое — UQ2PN (234—389—6—2334), девятое — UT5DF (213—354—6—2124), десятое — UQ2AO (319—347—6—2082).

На 7 *Мгц* из десяти первых мест шесть заняли коротковолновики СССР: первое — UB5LS (325—419—20—8380), второе — UA6LAC (233—319—15—4785), пятое — UT5DL (212—241—15—3615), шестое — UA9TS (273—323—11—3553), седьмое — UB5AAF (205—281—12—3372), десятое — UA9QAA (210—248—11—2728).

На 14 *Мгц* также лидировали наши спортсмены. Они заняли: первое место — UA6LO (245—340—22—7480), второе — UA1AAW (235—325—22—7150), третье — UA1NR (237—311—18—5598), четвертое — UY5OO (214—292—18—5256), шестое — UQ2HO (208—282—18—5076), восьмое — UW9JL (207—273—17—4641), десятое — UL7BL (209—243—18—4374).

В диапазоне 21 *Мгц* лидером стал OH5WH, набравший 4515 очков. Советские участники соревнований заняли: пятое место — UA4QX (180—265—13—3445), шестое — UB5TQ (115—163—20—3260), восьмое — UA4LM (137—203—14—2842), девятое — UC2WP (135—146—19—2774), десятое — UT5WW (107—163—20—2538).

На диапазоне 28 *Мгц* первое место занял UA9WO (72—104—8—832), второе — RL7PBA (67—71—8—568), четвертое — UA4NAK (76—81—6—486), пятое — UD6AY (36—56—8—448), седьмое — UJ8JGJ (36—36—11—396), восьмое — RA9FGO (48—62—6—372), девятое — UA6JAW (49—59—6—354).

* В скобках после позывного приведено количество связей, количество очков за связи, множитель и окончательный результат, показанный спортсменом.

OK DX CONTEST — 11 ноября

Соревнования OK DX CONTEST будут проходить с 00.00 до 24.00 GMT 11 ноября на всех КВ диапазонах одновременно CW и FONE. Смешанные QSO (CW/FONE) не засчитываются. Радиосвязи внутри одной территории (по списку диплома DXCC) идут в зачет лишь для множителя. Повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах. Контрольные номера состоят из RST (RS) и условного номера зоны (список диплома Р-75-Р), в которой расположена любительская радиостанция. За QSO с чехословацкой радиостанцией начисляется три очка, за остальные — одно. В итоге сумма очков умножается на количество зон, с которыми установлены радиосвязи на всех диапазонах.

Спортсмены могут выступать в трех подгруппах: станции с одним оператором — все диапазоны; станции с одним оператором — один диапазон; станции с несколькими операторами — все диапазоны. Коллективные радиостанции могут выступать только в последней подгруппе.

Отчет составляется в следующей последовательности: дата, время (GMT), позывной корреспондента, переданный и принятый, номера, очки за QSO, номер зоны (пишется один раз). Связи, установленные в этих соревнованиях, идут в зачет на чехословацкие радиолюбительские дипломы; для их получения или наклеек к ним к отчету необходимо приложить заявку.

Номера зоны (по списку диплома Р-75-Р) и входящие в них области и районы СССР:

19 — UA1 (Кольский полуостров — Мурманск, Кировск, Апатиты, Кандалакша, Оленегорск; Архангельская область — Архангельск, Северодвинск; Ленинградская обл. (севернее 60° с. ш.) — Зеленогорск, Приморск, Выборг, Лодейное Поле и др.); UN1.
20 — UA—UW (между 50° и 75° в. д. и 60° и 80° с. ш.) города: Сыктывкар, Нарьян-Мар, Салехард, Ханты-Мансийск, Микунь, Железнодорожный, Ухта, Сосногорск, Печора, Инта, Воркута, Комсомольский Горняцкий, Ивдель, Амдерма, Новая Земля, о. Вайгач, о. Долгий и др.;
21 — UA—UW (между 75° и 90° в. д. и 60° и 80° с. ш.) города: Норильск, Дудинка, Игарка, о. Диксон, о. Свердруп;
22 — UA0—UW0 (между 90° и 110° в. д. и 60° и 80° с. ш.) города: Тура, Хатанга, Ногинский, Северо-Енисейский, Челюскин, мыс Челюскин, Северная Земля (южнее 80° с. ш.);
23 — UA0—UW0 (между 110° и 135° в. д. и 60° и 80° с. ш.) города: Якутск, Илбенге, Ленск, Мирный, Тикси, Жиганск, Оленек, Верхоянск;
24 — UA0—UW0 (между 135° и 155° в. д. и 60° и 80° с. ш.) города: Полярный, Депутатский, Ожогино, Среднеколымск, Усть-Нера, Эльгинский, Мяунджа, Оймякон, Сусуман, о-ва Аньку, Ляховские острова;
25 — UA0—UW0 (между 155° и 170° в. д. и 60° и 80°. с. ш.) города: Каменское, Манилы, Эвенск, Наяхан, Гижига, Шепетково, Нижне-Колымск, Медвежьи острова;
26 — UA0—UW0 (восточнее 170° в. д. между 60° и 80° с. ш.) города: Анадырь, Певек, Красноармейский, Шахтерский, Хатырка, Беринговский, Уэлен, Ванкарем, мыс Шмидта, мыс Дежнева, о. Врангеля, бухта Провидения;
29 — UA—UW (южнее 60° с. ш. и западнее 50° в. д.), UA1 (Псковская, Новгородская, Ленинградская, Вологодская обл. — южнее 60° с. ш., включая города: Ленинград, Вологду, Череповец), UA2, UA3/UV3/UW3, UA4 /UW4 (города: Казань, Киров, Сызрань, исключая Удмуртскую АССР, часть Куйбышевской обл. с г. Куйбышевым, часть Кировской обл., часть Татарской АССР), UA6/UW6, UC2, UP2, UQ2, UB5/UT5/UY5, UO5, UD6, UF6, UG6, UR2;
30 — UA—UW (южнее 60° с. ш. и между 50° и 75° в. д.) города: Свердловск, Пермь, Челябинск, Уфа, Ижевск, Куйбышев, Тюмень, Курган, Омск, Оренбург, Магнитогорск, Нижний Тагил, Орск, Миасс, Копейск, Златоуст, Каменск-Уральский, Серов, Березники и др.; UL7, UH8, UI8, UJ8;
31 — UA—UW (южнее 60° с. ш. и между 75° и 90° в. д.) города: Новосибирск, Кемерово, Барнаул, Горно-Алтайск, Томск, Новокузнецк, Бийск, Рубцовск, Анджеро Судженск, Ленинск-Кузнецкий и др.; UM8, UL7 — (Алма-Ата, Усть-Каменогорск, Семипалатинск, Павлодар);
32 — UA0—UW0 (южнее 60° с. ш. и между 90° и 110° в. д.) города: Красноярск, Иркутск, Улан-Удэ, Кызыл, Абакан, Черногорск, Минусинск, Черемхово, Ангарск, Ташкент, Братск, Усть-Ордынский;
33 — UA0—UW0 (южнее 60° с. ш. между 110° и 135° в. д.) города: Чита, Благовещенск, Агинское, Биробиджан, Нерчинск, Свободный, Белогорск, Бодайбо;
34 — UA0—UW0 (южнее 60° с. ш. и восточнее 135° в. д.) — Приморский край — Владивосток, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Советская Гавань, Николаевск-на-Амуре, Магадан и Сахалинская обл., исключая Курильские о-ва;
35 — UA0—UW0 — Камчатская область и Курильские острова;
67 — UA1 — Антарктида (станция Новолазаревская);
69 — UA1 — Антарктида (станции Мирный, Пионерская, Восток, Комсомольская, Советская);
70 — UA1 — Антарктида (станция Восток);
74 — UA1 — Антарктида (Полюс недоступности);
75 — UA1 — (Земля Франца-Иосифа).

УКВ. Где? Что? Когда?

144 Мгц

«АВРОРА»

На основании долголетнего опыта среди радиолюбителей укоренилось мнение, что в июне — июле прохождение радиоволн маловероятно. Считается, что «аврора» чаще бывает тогда, когда день и ночь примерно равны, то есть в марте и сентябре. Летом же и зимой «аврора» — редкий гость. К счастью, бывают и исключения. Многие, наверное, помнят «Полевой день» 1970 года, когда радиолюбители северных районов СССР, благодаря хорошему прохождению, работали на диапазоне 144 *Мгц* с новыми для них странами и установили рекорды дальности.

Еще более сильная «аврора» обрадовала нас в июне нынешнего года. Автор этих строк имеет обыкновение в ясные дни наблюдать за пятнами на Солнце. Так, 15 июня удалось обнаружить группу больших пятен, которые приближались к центру Солнца: значит, нужно было ожидать «аврору».

К сожалению, служебные обязанности заставили меня на несколько дней выехать из родного города. Когда же 18 июня, в 19.00 *мск*, я вернулся домой и включил радиостанцию, то услышал лишь сигналы заканчивающегося прохождения и успел провести одну DX-связь с DM2BLI/p.

«Позднему гостю — кости» — гласит народная пословица. Но есть радиолюбители, которым удалось почти полностью использовать хорошее прохождение. Это — UA3BB и UR2EQ, с наблюдениями которых полезно познакомиться подробнее.

UA3BB (г. Домодедово, Московской области) пишет: «Приняв 18 июня утреннюю ионосферную сводку ИЗМИРАН'а (в 7.50 *мск* на 5380 *кгц*), я узнал, что над территорией СССР были большие отрицательные возмущения в слое F_2. Это говорило о том, что началась сильная магнитная буря, и к вечеру надо ждать «аврору». Утром я работал с RA3AAV и UV3EH, которым сообщил обстановку в эфире.

Приняв дневную сводку в 13.40 *мск*, я был несколько огорчен: буря, оказывается, началась 17 июня в 16.12 *мск*, и мне придется довольствоваться лишь концом «авроры». Однако действительность превзошла все ожидания. Прохождение началось очень рано, в 15.55 *мск* 18 июня. Первой я услышал радиостанцию из Ленинграда RA1AGN. Эта же станция была последней, которую я слышал в 19.45 *мск*. С 15.55 до 18.15 максимум сигналов был примерно 10—15° к востоку от севера, с 18.15 до 19.45 *мск* 10—15° к западу.

В этот день UA3BB удались QSO с UV3EH, SM5DVF, SM0DRV, OH7AZX, OH7AZS, UR2EQ, UR2IU и UR2BU. С UR2EQ он работал SSB и получил рапорт 39A! При «авроре», используя SSB, нельзя и надеяться на лучшую оценку сигнала, речь всегда бывает искажена!

Ближайшие соседи UA3BB—UV3EH и RA3AAV также работали в это время в эфире. Первый — связался с RA1AGN, OH7AZX, RA3AAV и UA3BB, а RA3AAV — с OH7AZX и UV3EH. Успеху UV3EH препятствовало то, что он работал лишь на одной фиксированной частоте. RA3AAV вызывали многие станции, но, к сожалению, он не сумел «прочесть» их позывные при быстрой работе на ключе.

UA3BB делает следующие выводы в конце письма. Во-первых, за первое полугодие 1972 года возможность работать с помощью «авроры» на геомагнитной широте Москвы представлялась в среднем 1—2 раза в месяц; во-вторых, если недалеко от вас (50—150 *км*) на восток или запад есть радиолюбители-ультракоротковолновики, то вы можете в любой момент проверить есть ли прохождение «авроры». Для этого достаточно повернуть антенну к северу и позондировать область полярных сияний. Приход шипящего сигнала с севера — верный признак прохождения. Кроме того, он советует нашим ультракоротковолновикам научиться пользоваться ионосферными сводками ИЗМИРАН'а, которые регулярно, 3 раза в сутки, передаются на частотах 5380, 6980, 7450, 9145 *кгц* — в 7.40—8.10, 13.25—14.00 и 1.30—2.00 *мск*. Перед ионосферной сводкой на тех же частотах передается синоптическая информация по карте погоды.

Во время «авроры» 18 июня очень успешно работал и UR2EQ. Первые сигналы «авроры» он услышал в 09.07 *мск* и тут же установил связь с OH7AZS, а чуть позже и с OH3YH! К сожалению, больше станций в эфире в это время не было, а «аврора» продолжалась, о чем говорили шипящие сигналы УКВ радиомаяков.

После обеда, около 14.30 *мск*, сигналы опять усилились и UR2EQ работал с серией DX станций: SM5DVF, SM5CNF, OH7AZX, DK1KO, SM1CIO, OZ8SL, SM0DFP, UA3BB (RST 59A!), SM3AZV, SM5CWB, SM4DYD, SM6ESG, OZ6OL, OH3YH, DL7QY, SM7BAE. Как видно из этого перечня позывных, UR2EQ удалось провести связи с шестью странами и с семью районами позывных Швеции из восьми. Кроме того, он слышал некоторые станции Норвегии, Берлина и Ленинграда. По данным UR2EQ прохождение закончилось около 21.00 *мск*, продолжаясь без перерыва 12 часов. Даже наши старейшие радиолюбители не помнят за многие годы столь продолжительной «авроры».

Кстати, очень успешно работал в этот день DK1KO, который с 03.20 до 06.15 *мск* и с 15.13 до 20.35 *мск* провел 41 связь с десятью странами (OZ, SM, LA, OH, UR, SP, G, GM, PA и DL).

«ТРОПО»

UA1WW (г. Псков) сообщает о тропосферном прохождении 5 и 6 июня, во время которого он работал с эстонскими, финскими и двумя шведскими станциями (SK0BU и SM5LE). В эти же дни ему удались связи с тремя радиостанциями Радиоэкспедиции «USSR-50»: UR50A, UR50C и UR50E.

UR2EQ, участвовавший в ежемесячном контесте ультракоротковолновиков Прибалтики, 6 июня смог записать в свой аппаратный журнал QSO с SM5BEI, SM0DRV, SM5CIU и SK0BU, а также ряд связей с финскими и советскими радиолюбителями. UR2EQ считает, что этому способствовало хорошее тропосферное прохождение.

Операторы радиостанции UK5IAA, выезжавшие на время УКВ контеста первого района IARU на юг Эстонии, активно работали 1 и 2 июля в диапазонах 144 *Мгц* и 430 *Мгц*. Многие радиолюбители, установившие с ними связи, записали в свои аппаратные журналы новый префикс. К сожалению, в нескольких случаях операторы UK5IAA забывали присоединить к своему позывному «дробь UR», из-за чего некоторые радиолюбители считали, что работают со станцией, находящейся на Украине.

С 25 июня в первом и втором районах СССР наблюдалось хорошее тропосферное прохождение. UR2EQ и UR2QB установили QSO с рядом литовских станций, а операторы UK2TAG связались с SM5LE, OH3YH, UP2QC, UP2BBC, UQ2OW и OH3OZ. В тот же период активно работал в эфире и UP2BBC (Литва).

В начале июня тропосферное прохождение было и в более южных районах СССР. RA4CAR (Саратов) 7 июня провел связь с UV4HN (Куйбышев), QRB — 380 *км*! RA4CAR пишет: «В этот день по первому телевизионному каналу можно было видеть передачи зарубежных телецентров. Значит, было очень сильное и обширное тропосферное прохождение. В четвертом районе еще очень мало радиолюбителей, интересующихся связью на УКВ. Но уверен, что если бы в наших краях на диапазоне 144 *Мгц* было столько же станций, как и на 28 *Мгц*, то мы смогли бы устанавливать связи на 1000 *км* и более. А пока мы проводим ежедневно трафики с 21.00 до 22.00 *мск* Саратов — Балаково — Вольск».

430 Мгц

Накануне «Полевого дня» на 430 *Мгц* наблюдалось заметное оживление. UA1WW из Пскова работал в июне с рядом ленинградских станций, а 1 июля с UR2EQ и UK5IAA/UR. Активен был и литовский ультракоротковолновик UP2BBC. Операторы коллективной станции сельскохозяйственного техникума Тихеметса (Эстония) UK2TAG работали на этом диапазоне с UR2EQ, UR2QB, слышали UA1WW.

ХРОНИКА

● RI8ACY сообщает из Ташкента, что местные ультракоротковолновики ежедневно проводят трафик Ташкент — Янгиюль—Алмалык—Ангрен на диапазоне 144 *Мгц*. Предпринимаются попытки связей с Чимкентом.

● UA4NM (г. Киров) пишет: «Начиная с 10 июня я каждый вечер работаю с г. Кудымкар Пермской области. QRB — около 300 *км*. Первая связь между четвертым и девятым районами состоялась 10 июня 1972 года в 19.30 *мск*. Моим корреспондентом был UA9FB. Работали мы и в последующие дни. У нас обоих передатчики имеют на выходе лампу ГУ-29, антенны — 9-элементные, конверторы по схеме UA1DZ. Приемники: у меня «КРОТ-М», у UA9FB — «УС-9».

Сейчас ищу корреспондентов в Удмуртской, Марийской и Татарской АССР. В г. Горьком снова активен в эфире UA3TN, до него 425 *км*, далековато, но будем пробовать установить QSO».

● UB5WAM (г. Львов) работал с UC2LQ из Бреста, UC2AAB из Минска, RB5NAK из Винницы и UB5WN из Киева. Теперь он хочет попробовать связаться с радиолюбителями прибалтийских республик.

● UR2CQ, связавшись с радиостанцией Радиоэкспедиции «USSR-50» — UR50A, получил новый (82-й) префикс, и теперь возглавляет всесоюзную таблицу первенства.

● Коллектив UK2TAG построил новую антенну 4×11 элементов для работы на 144 *Мгц*. Он уже установил QSO с 8 странами.

● UA9UBH (г. Кемерово) сообщает, что 21 июня на 144 *Мгц* он провел QSO с RA9UHR из г. Юрга. Для последнего это третья дальняя связь. До этого он имел QSO с UA9HG (г. Кожевниково, Новосибирской обл.) и с UA9IT (г. Томск). UA9UBH и RA9UHR проводят трафик в будние дни с 15.00 до 19.00 *мск*.

КАРЛ КАЛЛЕМАА (UR2BU)

ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР

В. ВОЛКОВ (UW3DP), инж. М. РУБИНШТЕЙН

На радиостанции UW3DP в SSB трансивере используется управляемый кварцевый генератор. Отличительной особенностью этого генератора является высокая стабильность частоты и простота. Применение электронной перестройки частоты позволяет обойтись без конденсатора переменной емкости со сложным шкально-верньерным устройством и значительно упростить смену верхней и нижней боковых полос.

Перестраиваемый генератор (см. рис. 1) представляет собой *LC* генератор с индуктивной обратной связью и кварцевой стабилизацией на частоте последовательного резонанса кварца, являющегося частотнозависимым элементом обратной связи. При отключении кварца колебания в генераторе срываются из-за сильной отрицательной обратной связи (ввиду большого реактивного сопротивления катушки *L6*). Резисторы *R4*, *R6*, *R9*, *R8* определяют режим транзистора по постоянному току, а цепи *C1R3*, *C3R5* являются фильтрами развязки. Частота перестраивается варикапом *Д2*, начальное напряжение на котором устанавливают потенциометром *R2*. Это напряжение стабилизировано стабилитроном *Д1*.

Индуктивности катушек *L1*, *L2*, *L3* определяют разнос частот последовательного и параллельного резонансов кварца. Диапазон перестройки генератора находится в значительной зависимости от этого разноса частот. Поэтому для получения большого диапазона перестройки разнос частот необходимо увеличивать искусственно подключением реактивных элементов как параллельно, так и последовательно кварцевому резонатору. В данном генераторе применено комбинированное включение реактивностей, что дало возможность сдвинуть частоты последовательного и параллельного резонансов в противоположные стороны, значительно увеличив их разнос. Это позволило получить перестройку частоты 3% с сохранением хорошей линейности и достаточно высокой стабильности.

Рис. 1

Для обеспечения постоянства уровня выходного сигнала во всем диапазоне частот в контур генератора включен двусторонний ограничитель на диодах *Д3*, *Д4*. Выходной сигнал снимается с коллектора транзистора через конденсатор *C11*, емкость которого для уменьшения влияния последующих каскадов выбрана небольшой.

Индуктивности катушек *L1—L3* зависят от параметров примененного кварцевого резонатора. Поэтому на схеме они не указаны. При повторении генератора радиолюбителю следует рассчитать их. Пример упрощенного расчета приведен ниже.

Имеется кварцевый резонатор с частотой $f_{кв}=8$ *Мгц*, емкостью кварцедержателя $C_0=7$ *пф* и эквивалентной индуктивностью $L_{кв}=7$ *мгн*. Требуемый диапазон перестройки $2\Delta f=100$ *кгц*. Для перестройки предполагается применить варикап, минимальная и максимальная емкости которого составляют соответственно $C_{мин}=19$ *пф*, $C_{макс}=56$ *пф*.

Коэффициент перекрытия составляет

$$\beta=\frac{2\Delta f}{f_{кв}}=0{,}0125.$$

Определяем изменение реактивного сопротивления варикапа

$$|X|=\frac{1}{2\pi f_{кв}}\left(\frac{C_{макс}-C_{мин}}{C_{макс}C_{мин}}\right)=800\ ом.$$

Тогда требуемая эквивалентная индуктивность кварца составит

$$L_э=\frac{|X|}{4\pi\beta f_{кв}}\approx 0{,}6\ мгн.$$

Введя коэффициент

$$A=\sqrt{\frac{L_э}{L_{кв}}}=0{,}3,$$

определим: $L_1=\dfrac{1-A}{4\pi^2 f_{кв}^2 C_0}=40$ *мкгн*,

$$L_2=\frac{A}{4\pi^2 f_{кв}^2 (C_0+AC_м)}=9\ мкгн$$

(принимая значение емкости монтажа $C_м=20$ *пф*) и

$$L_3=\frac{1}{4\pi^2 f_{кв}^2 C_{макс}}=7\ мкгн.$$

Генератор собран на отдельной печатной плате и помещен в экран из тонкой латуни. Располагать его на одной плате с другими каскадами нежелательно, так как нагрев и высокочастотные наводки могут нарушить стабильную работу генератора. Питается генератор от стабилизированного источника. Аналогичный источник, но с другой полярностью включения, использован для управления генератором. Схема устройства управления показана на рис. 2. Индикатором настройки служит микроамперметр *ИП* типа М24. Переменные резисторы *R2* и *R4* сдвоены. С целью увеличения точности установки частоты весь диапазон перестройки разбит на два поддиапазона, которые переключаются тумблером *В*, установленным на передней панели трансивера.

Регулировку генератора начинают с проверки режимов по постоянному току. Отпаивают конденсатор *C7*, а катушку *L6* замыкают перемычкой. Если возбуждение генератора не происходит, следует поменять местами выводы катушки *L4* или сменить транзистор. Полезно также попробовать отпаять диоды *Д3*, *Д4*.

Подбирая конденсатор *C8* и вращая сердечник катушки *L5*, перестраивают работающий *LC* генератор на частоту кварцевого резонатора.

Дальнейшая настройка значительно упрощается при использовании широкополосного осциллографа, например типа С1-20.

Восстановив соединения, подключают кварцевый резонатор к конденсатору *C2* и общему проводу, предварительно отпаяв катушки *L1*, *L2*, *L3* и установив напряжение управления равным 5,5 *в*. Подключают осциллограф к эмиттеру. Наблюдаемый сигнал должен иметь синусоидальную форму. Подстраивая сердечником контур *L5C8*, добиваются появления провала точно посередине вершины синусоиды. Это укажет, что генератор работает на частоте последовательного резонанса кварца.

Подбирая конденсатор *C6* и одновременно подстраивая контур, добиваются, чтобы этот провал достигал 70—80% от амплитуды синусоиды. Подключив катушку *L3* и контролируя частоту выходного сигнала по

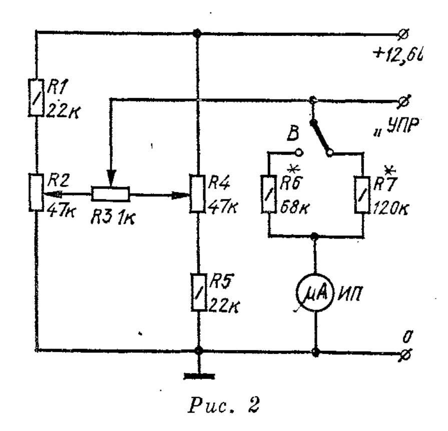


Рис. 2

электронному счетчику или приемнику, повторяют всю регулировку сначала.

Включив последовательно с катушкой *L3* катушку *L1*, устанавливают напряжение управления, равное нулю. Теперь, подстраивая сердечником катушку *L1*, добиваются получения нижней границы диапазона. Затем, подключив катушку *L2*, увеличивают напряжение управления до 11 *в* и сердечником катушки *L3* перестраивают генератор на частоту верхней границы. После этого устанавливают напряжение управления, равное 5,5 *в*, и, регулируя сердечником индуктивность катушки *L3*, настраивают генератор на частоту кварца. Поочередно устанавливая напряжение управления, равным 0, 5,5 и 11 *в*, добиваются получения требуемого диапазона настройки.

Правильно настроенный генератор должен иметь провал точно посередине вершины синусоиды при напряжении управления, равном 5,5 в. При перестройке частоты вверх и вниз от среднего значения этот провал должен смещаться в обе стороны на одинаковое расстояние от середины.

При прослушивании с помощью приемника с включенным вторым гетеродином генератор во всем диапазоне перестройки должен иметь чистый кварцевый тон. Срывы генерации будут означать, что кварцевый резонатор имеет побочные резонансы.

Окончательно регулируют генератор, поместив его в латунный экран, после чего экран запаивают.

Стабильность предлагаемого генератора при нормальной комнатной температуре не хуже $\pm 10^{-6}$ за 30 минут после предварительного включения и прогрева в течение 20 минут.

В заключение следует отметить, что подобный генератор целесообразно использовать в задающих генераторах и более простых телеграфных передатчиков — при наличии всего одного кварца, например на диапазон 3,5 *Мгц*, можно построить высокостабильный передатчик с чистым кварцевым тоном.

Автоматический телеграфный ключ

В. КОНОНОВ (UY5VJ)

Автоматические телеграфные ключи, выполненные на логических элементах, позволяют вести передачу на любых скоростях при сохранении соотношения длительностей точек и тире строго постоянным. Эксперименты с многими ключами, описания которых были опубликованы в отечественных и зарубежных журналах, показали, что в большинстве своем они требуют дополнительного налаживания, поэтому их повторение затруднено. Кроме того, многим ключам присущи и другие недостатки. Не свободны от них и ключи, проверенные автором. Так, при включении манипулятора ключа, описанного в журнале «Радио» № 4 за 1968 год, знак начинает передаваться только после прихода импульса с

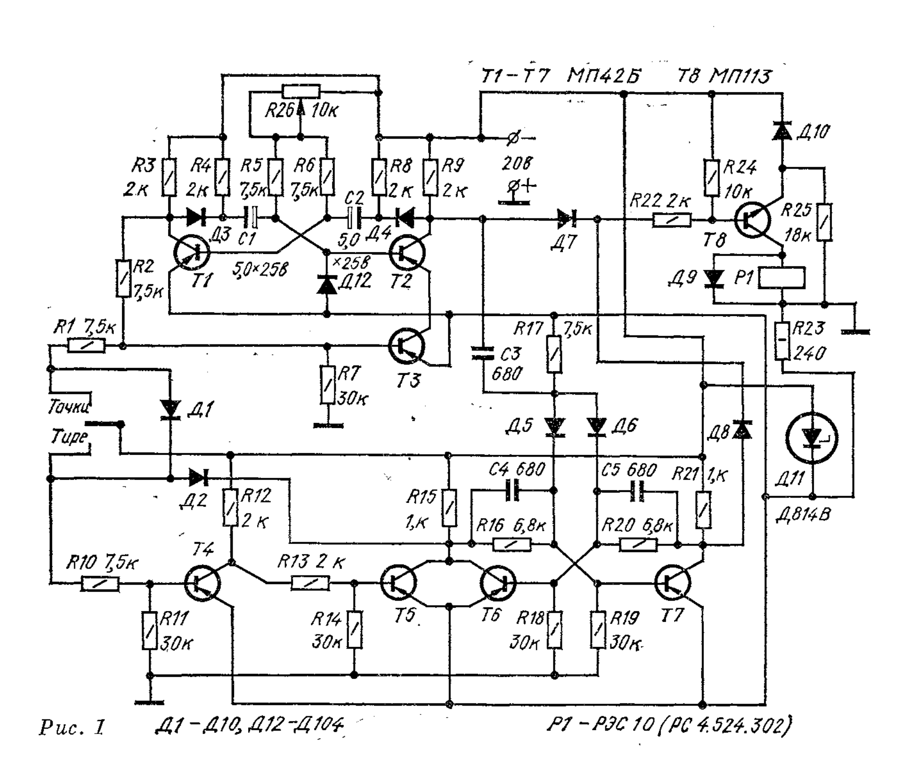


Рис. 1 Д1-Д10, Д12-Д104 P1-РЭС 10 (РС 4.524.302)

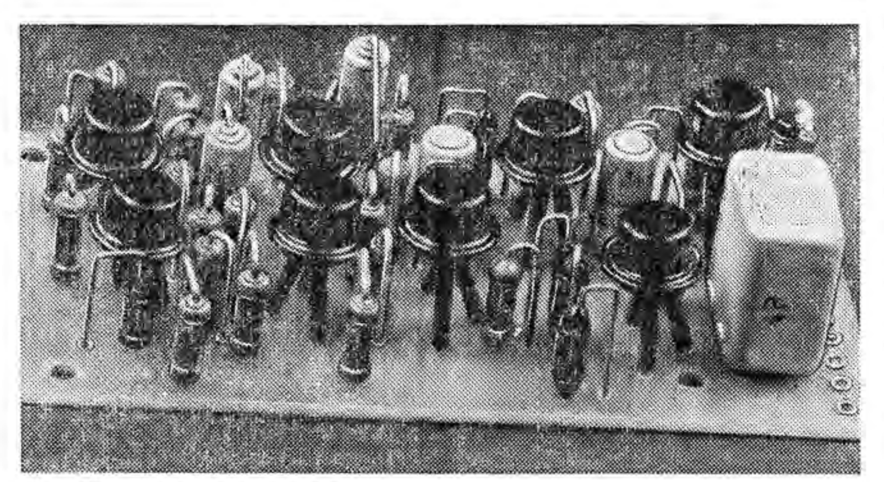
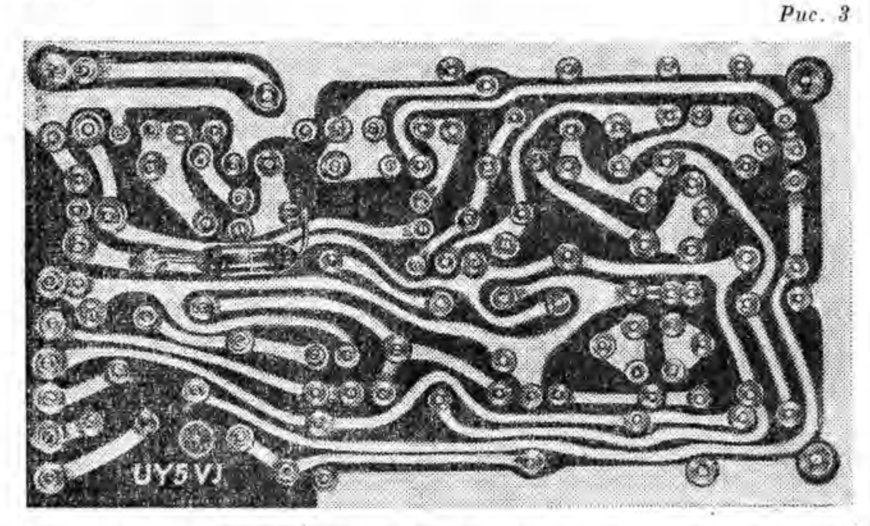


Рис. 2

Рис. 3



блокинг-генератора, что заметно и при больших скоростях, поэтому для работы на ключе необходима специальная тренировка. Вентиль, служащий для передачи дифференцированных импульсов с триггера *ТГ1* на триггер *ТГ2*, изменяет цепь заряда емкости *С5*, что зачастую приводит к сбою. Коротковолновики, которые собирали этот ключ, отмечали, что указанные недостатки приводят к плохому качеству передачи.

Конструкция, описанная в журнале № 5 за 1971 год, работает лучше, но применение транзисторного ключа с нулевым смещением и триггера с автоматическим смещением приводит к тому, что электрические параметры устройства становятся зависимыми от параметров применяемых транзисторов и от температуры. Конденсатор *С3* ухудшает форму импульса мультивибратора.

Общим недостатком обоих ключей является то, что при передаче точки поступление дифференцированных импульсов на триггер прекращается с помощью диодных вентилей. Как правило, именно этот узел является причиной сбоев и отказов.

Предлагаемый ключ (см. рис. 1) свободен от указанного недостатка — дифференцированные импульсы свободно поступают на триггер. В исходном состоянии транзисторы *Т1*, *Т5*, *Т6* открыты, *Т2*, *Т3*, *Т4*, *Т7* и *Т8* — закрыты. При включении манипулятора в положение «*Точки*» транзистор *Т3* открывается, мультивибратор на транзисторах *Т1* и *Т2* начинает генерировать импульсы. Импульсы положительной полярности открывают транзистор *Т8*, реле срабатывает. Чтобы передача точки состоялась даже при кратковременном замыкании манипулятора, вводится обратная связь через резистор *R2*.

При передаче тире мультивибратор запускается через диод *Д1*. Одновременно через инвертор, выполненный на транзисторе *Т4*, подается потенциал, закрывающий транзистор *Т5*, который в исходном состоянии и при передаче точек открыт и шунтирует транзистор *Т6* триггера. После того, как транзистор *Т5* закроется, триггер (*Т6*, *Т7*) запускается дифференцированным импульсом мультивибратора. После переброса триггера на его выходе появляется положительный потенциал, открывающий транзистор *Т8*. Передача тире продолжается даже при кратковременном замыкании манипулятора, так как отрицательный потенциал с коллектора *Т6* поддерживает открытым транзисторы *Т3* и *Т4*, чем обеспечивается работа мультивибратора и триггера. Тире получается путем сложения двух импульсов мультивибратора и одного импульса триггера.

После возвращения триггера в исходное состояние инвертор закрывается, а транзистор *Т5* открывается. При передаче серии тире инвертор открыт отрицательным потенциалом, поступающим с манипулятора, следовательно триггер будет переходить из одного состояния в другое под действием импульсов, поступающих с мультивибратора.

Регулирование скорости передачи осуществляется резистором *R26*. Конструкция ключа отличается простотой (см. рис. 2 и 3). Ключ не требует налаживания (для лучшей симметрии мультивибратора может потребоваться лишь подбор конденсатора *С1* или *С2*). Донецкие коротковолновики отмечают высокую надежность его работы в широком температурном диапазоне.

г. Донецк

ОБМЕН ОПЫТОМ

ДОМАШНЯЯ РАДИОСЕТЬ

Чтобы с нормальной громкостью прослушивать магнитофон, приемник или телевизор установленный в соседней комнате, обычно повышают громкость звучания. Это увеличивает шумы в многоквартирном доме, создавая неудобства и соседям и членам семьи.

Для равномерного озвучивания помещений предлагаю провести внутриквартирную двухпроводную трансляционную линию. От нее, в каждой из комнат, делают отводы, соединяемые с розетками для громкоговорителей.

Сигнал в линию подают с выхода радиоприемника (магнитофона, телевизора).

А. МЕЗЕНЦЕВ

г. Алма-Ата

РЕМОНТ СВОИМИ РУКАМИ

ОТЧЕГО В ТЕЛЕВИЗОРЕ ПЕРЕГОРАЮТ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

С ростом количества телевизоров в нашей стране одновременно расширяется сеть ателье и мастерских, производящих ремонт телевизоров. Нередко в эти предприятия поступают просьбы о ремонте телевизоров и в случаях, когда их неисправности могут быть устранены самими телезрителями или не имеющими большого опыта радиолюбителями.

Начиная с этого номера мы будем публиковать материалы, рассказывающие о том, как можно обнаружить некоторые неисправности телевизоров и как устранить своими руками относительно несложные дефекты. При этом необходимо строго соблюдать правила безопасности:

1) прежде чем начать какие-либо работы по нахождению и устранению неисправностей телевизора, его следует выключить из сети;

2) после этого нельзя снимать заднюю стенку в течение нескольких минут, чтобы дать конденсаторам разрядиться;

3) недопустимо включать телевизор при снятой задней стенке.

Публикуемые материалы прислал в журнал «Радио» радиомеханик из г. Шатура Московской обл. В. В. Гудаев.

Определить, какие именно предохранители перегорели, можно по следующим признакам: в случае, если катоды электронных ламп и кинескопа не накаливаются — значит перегорели предохранители в цепи первичной обмотки силового трансформатора; если же накал есть — перегорели предохранители в цепи выпрямленного напряжения.

Если после замены предохранителей в цепи первичной обмотки силового трансформатора они снова перегорают в момент включения телевизора...

Возможная причина 1: пробит помехозащитный конденсатор в цепи первичной обмотки силового трансформатора. Этот дефект можно обнаружить вынув из гнезд колодку переключателя напряжений сети и подключив омметр или пробник к вилке шнура питания: он покажет короткое замыкание.

Пробитый конденсатор нужно заменить исправным на номинальное напряжение не ниже, обозначенного на снятом конденсаторе.

Возможная причина 2: короткое замыкание в обмотке силового трансформатора. Этот дефект можно обнаружить путем сопоставления результатов измерения сопротивлений всех обмоток силового трансформатора с его паспортными данными. Сопротивление первичной (сетевой) обмотки измеряют, подключая омметр к вилке шнура питания, а сопротивление ее отдельных секций — подключая омметр к соответствующим гнездам колодки переключения питающих напряжений. Для проверки сопротивления высоковольтной обмотки нужно отпаять от нее выпрямительные диоды.

Неисправный трансформатор нужно заменить кондиционным.

Если при включении телевизора немедленно перегорают предохранители в цепи выпрямленного напряжения...

Возможная причина 1: пробит электролитический конденсатор (конденсаторы) в сглаживающем фильтре выпрямителя.

Наличие такого повреждения можно установить с помощью омметра, включенного для измерения по шкале «×1000». Если омметр, подключенный к какому-либо конденсатору фильтра (строго соблюдать полярность!), покажет малое сопротивление, значит один из конденсаторов фильтра пробит, либо имеет большую утечку. После этого следует поочередно отпаивать и проверять все электролитические конденсаторы фильтра. Омметр, подключенный к пробитому конденсатору, покажет малое сопротивление, а при подключении омметра к исправному конденсатору (с малой утечкой) стрелка прибора сначала отклоняется почти до нулевого деления, а затем медленно возвращается к делению «бесконечность». Описанное повреждение может быть следствием пробоя выпрямительных диодов.

Пробитый конденсатор заменяют исправным с такой же емкостью и номинальным напряжением.

Возможная причина 2: пробой диода (диодов) выпрямителя питания (более, чем в двух диодах одновременно пробой наблюдается редко).

Дефектный диод можно обнаружить также с помощью омметра, включенного для измерения по шкале «×1000».

В момент подключения положительного полюса омметра к корпусу исправного диода стрелка его сначала отклоняется почти до нулевого деления (проходит большой импульс тока на заряд конденсаторов фильтра), а затем медленно возвращается до деления 30—100 *ком* (Д226Б). При обратной полярности включения омметр показывает малое сопротивление. Пробитый же диод имеет малое сопротивление при обоих полярностях включения.

Неисправный диод выпаивают и заменяют новым.

А если предохранители цепи выпрямленного напряжения перегорают через 0,5—1 *мин* после включения телевизора...

Возможная причина 1: замыкание в лампе выходного каскада строчной развертки, чаще всего в демпферном диоде (6Ц10П, 6Д14П, 6Д20П).

Этот дефект удается обнаружить с помощью омметра, пока лампа еще не остыла.

Возможная причина 2: пробой изоляции между обмотками ТВС. Эта неисправность определяется с помощью омметра.

ТВС нужно заменить.

Возможная причина 3: замыкание строчных катушек ОС на кадровые или на экран.

Наличие подробного дефекта, который обычно вызывается нарушением изоляции (лакоткань) между обмотками или обмотки на экран, можно определить, отключив разъем ОС и проверив отклоняющую систему с помощью омметра. Сняв с кинескопа отклоняющую систему и удалив с нее экран замыкание иногда удастся устранить.

Основной метод устранения дефекта — замена ОС исправной.



Изготовление телевизионного приемника, описание которого помещено ниже, под силу радиолюбителю, имеющему навыки в постройке несложных устройств и желающему испытать себя в конструировании телевизора. Достоинствами предлагаемой конструкции являются простота схемы, небольшое количество требуемых деталей, возможность наладки без специальных приборов. Качество изображения и звука — удовлетворительное.

Телевизор имеет блочную конструкцию, позволяющую экспериментировать с различными самодельными и промышленными блоками и узлами, вносить изменения и усовершенствования в схему.

Вместе с тем телевизору присущи и некоторые недостатки: переключение блока ПТК с одного канала на другой иногда может потребовать дополнительной подрегулировки частоты строк и кадров; при изменении размера строк может несколько нарушаться их линейность и изменяться высокое ускоряющее напряжение; подогреватель кинескопа должен питаться от отдельной, изолированной от других, обмотки трансформатора во избежание возможного электрического пробоя изоляции между катодом и подогревателем и выхода кинескопа из строя; шасси (общий провод) телевизора имеет электрический контакт с сетью, что может привести к поражению током. Последние два недостатка наиболее серьезны и поэтому рекомендуем в блоке питания применить трансформатор с отдельной анодной обмоткой и двумя накальными (например, от телевизора «Старт-6»).

Постройка этого простого телевизора будет для радиолюбителя хорошей практикой в дальнейшем изучении и освоении сложной и интересной телевизионной техники.

ТЕЛЕВИЗОР НАЧИНАЮЩЕГО

Е. ЗАЙЦЕВ

Современные телевизоры, как известно, представляют собой сложные многокаскадные устройства. Их чувствительность и избирательность позволяют уверенно принимать телепередачи удаленных телецентров. Если же расстояние от места приема до передающей антенны телецентра всего несколько километров и мощность передатчика достаточно велика, то удовлетворительное качество изображения можно получить, используя простейшие телевизионные приемники. Один из таких телевизоров описан ниже.

Все блоки телевизора за исключением ПТК — самодельные. Блоки разверток и питания выполнены на базе схем промышленных приемников, поэтому при изготовлении телевизора могут быть широко использованы узлы и детали, имеющиеся в продаже. Телевизор может быть налажен по испытательной таблице без специализированных приборов. Для нормальной работы телевизора напряжение сигнала на входе ПТК должно быть около 1 *мв*.

На входе телевизора установлен блок ПТК-5. Усилитель ПЧИ собран по апериодической схеме (рис. 1) на одном транзисторе *Т1*. Лампа *Л1* выполняет функции детектора и усилителя видеосигнала, для этого выбрана лампа с большой крутизной и резким перегибом анодно-сеточной характеристики в области малых анодных токов. Этот каскад должен обеспечить необходимое напряжение модуляции электронного луча, равное для кинескопов 43ЛК9Б или 47ЛК2Б примерно 25 *в* при изменении тока луча от 1 до 100 *мка*. Режим работы лампы *Л1* выбран таким, что при напряжении сигнала на ее управляющей сетке от 0,1 до 0,9 *в* за счет перегиба характеристики происходит и усиление, и детектирование сигнала. Минимальное напряжение сигнала на управляющей сетке лампы, при котором сохраняется нормальная работа телевизора, равно 0,3—0,4 *в*.

Сигнал для амплитудного селектора имеет отрицательную полярность.

Блок звукового сопровождения собран по схеме, показанной на рис. 2, и содержит три каскада: ЧМ детектор на транзисторе *Т2*, усилитель напряжения НЧ на транзисторе *Т3* и усилитель мощности НЧ на лампе *Л2*.

ЧМ детектор собран по схеме, описанной в «Радио», 1967, № 8, стр. 60. При отсутствии сигнала в цепях базы и коллектора транзистора *Т2* действуют незатухающие ВЧ колебания за счет положительной обратной связи через индуктивно связанные катушки *L1* и *L2*. На резисторе *R14* напряжение частоты этих колебаний не выделяется, поскольку параллельно ему включен конденсатор *С10*. Поэтому напряжение низкой частоты на входе усилителя НЧ отсутствует.

Когда на детектор поступает ЧМ напряжение, в результате изменяющегося в такт с модулирующей частотой фазового сдвига между входными и собственными колебаниями соответственно изменяется ток эмиттера транзистора *Т2*. При этом на резисторе *R14* возникает падение напряжения НЧ, которое через конден-

Рис. 1

Рис. 2

сатор $C12$ передается на вход УНЧ.

Нормальная работа такого ЧМ детектора зависит от глубины обрат-

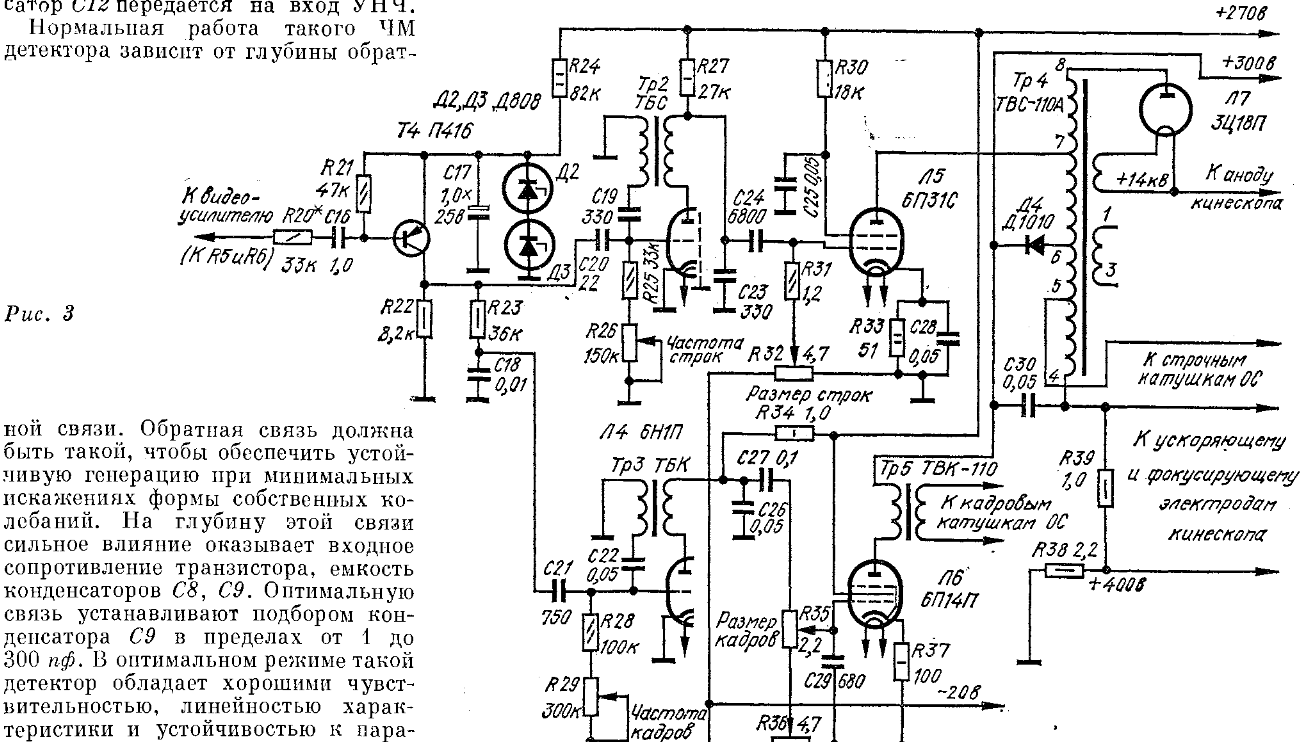


Рис. 3

ной связи. Обратная связь должна быть такой, чтобы обеспечить устойчивую генерацию при минимальных искажениях формы собственных колебаний. На глубину этой связи сильное влияние оказывает входное сопротивление транзистора, емкость конденсаторов $C8$, $C9$. Оптимальную связь устанавливают подбором конденсатора $C9$ в пределах от 1 до 300 *пф*. В оптимальном режиме такой детектор обладает хорошими чувствительностью, линейностью характеристики и устойчивостью к паразитной амплитудной модуляции.

Блок разверток построен на базе промышленного телевизора «Рекорд-А». Схема блока приведена на рис. 3. Для того, чтобы обеспечить нормальную работу кинескопа 47ЛК2Б (43ЛК9Б), в выходном каскаде строчной развертки применена лампа 6П31С. С целью упрощения блока разверток демпферная лампа 6Ц10П заменена диодом Д1010. Для выбора оптимального режима работы выходных каскадов строчной и кадровой разверток и регулировки размера кадра по горизонтали и вертикали введено регулируемое смещение на управляющие сетки ламп *Л5* и *Л6*.

Амплитудный селектор выполнен на транзисторе *Т4*. Кадровые синхроимпульсы выделяются интегрирующей цепочкой *R23*, *C18*.

Блок питания телевизора (рис. 4) по схеме подобен блоку питания промышленного телевизора «Енисей-2». Напряжение питания выходных каскадов разверток снимается до дросселя *Др1* фильтра выпрямителя. Это позволяет получить большее напряжение на анодах ламп этих каскадов, уменьшить габариты дросселя, снизить пульсацию напряжения на выходе «+270 *в*» выпрямителя. Трансформатор *Тр6* — от телевизора «Львов-2».

Блоки телевизора смонтированы на отдельных панелях, укрепленных внутри его корпуса.

Все детали блока усилителя ПЧ и видеодетектора за исключением переменных резисторов регулировки контрастности (*R1*) и яркости (*R9*), расположенных на передней панели телевизора, размещены на отдельном шасси размером 85×85 *мм* из листового дюралюминия толщиной 1,5—2 *мм*. Шасси укреплено на корпусе ПТК.

Устойчивость работы блока в значительной мере зависит от качества выполнения его монтажа. Необходимо стремиться, чтобы суммарная емкость нагрузки лампы *Л1* была возможно меньшей. Иначе может получиться заметный завал частотной характеристики каскада на высших частотах спектра сигнала, из-за чего сужается полоса пропускания приемника. Поэтому, например, соединение конденсатора *C5*, припаянного одним выводом к лепестку ламповой панели, с модулятором кинескопа следует выполнить тонким (не более 0,15 *мм*) изолированным проводом, длиной не более 150—200 *мм*. Резистор устанавливают непосредственно на панели кинескопа.

Блок звукового сопровождения удобно выполнить на печатной плате. В качестве катушек *L1* и *L2* использован ВЧ трансформатор К-6-4 от телевизора «Рубин-102В». Можно изготовить эти катушки и самостоятельно по следующим данным: кар-

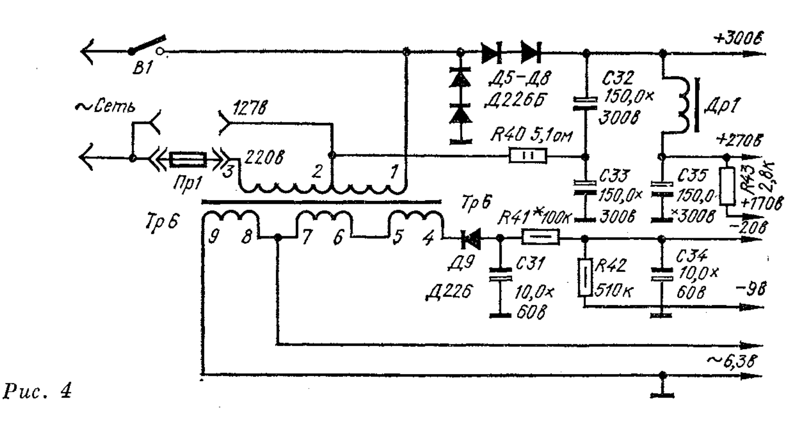


Рис. 4

кас ⌀ 8 *мм*, сердечник СЦР-1; *L1* — 52 витка; *L2* — 45 витков; обе катушки намотаны виток к витку проводом ПЭЛ 0,15; расстояние между катушками 2—4 *мм*. Трансформатор *Тр1* можно использовать от любого приемника или телевизора с выходной лампой канала звука 6П14П и громкоговорителем 1ГД-9 (1ГД-18). Выходная мощность усилителя НЧ — около 1 *вт*. Мощность порядка 0,1 *вт* можно получить, исключив лампу *Л3* и включив первичную обмотку трансформатора *Тр1* вместо резистора *R18*. Громкость в этом случае регулируют резистором *R14*.

Блоки разверток и питания построены в основном с использованием унифицированных узлов промышленных телевизоров и конструктивных особенностей не имеют. Налаживание блока разверток многократно описывалось в радиолюбительской литературе и поэтому здесь не приводится.

После проверки правильности монтажа телевизор включают и оценивают качество изображения. Практика показывает, что, если блок разверток работает нормально, то удовлетворительное изображение удается получить сразу. Иногда бывает нужно более точно подобрать номиналы некоторых деталей. При отсутствии сигнала на входе ПТК анодный ток лампы *Л1* должен быть равен 2—3 *ма* при напряжении на аноде около 150 *в*. Напряжение на катоде кинескопа при вращении ручки *«Яркость»* должно изменяться примерно от 20 до 100 *в*. Резистор *R6* выбирают в пределах от 6 до 20 *ком*; резистор *R2* — от 100 до 300 *ком* по максимальной контрастности изображения.

Вместо использованного блока переключателя телевизионных каналов ПТК-5 можно использовать и другие ПТК, подобрав питающие напряжения и учтя возможные отличия в переходной панели.

Нередко, в условиях сильного сигнала на входе телевизора, можно обойтись без апериодического каскада усилителя ПЧИ, изъяв транзистор *T1* и относящиеся к нему детали: *C2*, *C3*, *R2*, *R3*. При этом общая чувствительность телевизора снижается в 5—10 раз.

В качестве *T1*, *T2* и *T4* можно использовать транзисторы ГТ313А, П410 и П410А, П411 и П411А, П416А. Лампу *Л1* можно заменить на 6Ж52П, 6Ж53П, 6Ф12П (используется пентодная часть); может оказаться полезным подбор экземпляра лампы. Конденсатор *C1* — типа КСО. Резистор *R43* составлен из двух по 5,6 *ком*, 2 *вт*, а *R30*—из двух по 36 *ком*, 2 *вт*.

ШИРОКОПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ НАСТРОЙКИ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Инж. Е. НЕЧАЙ, инж. В. ПАЛИЙ, инж. Б. КУБИБ

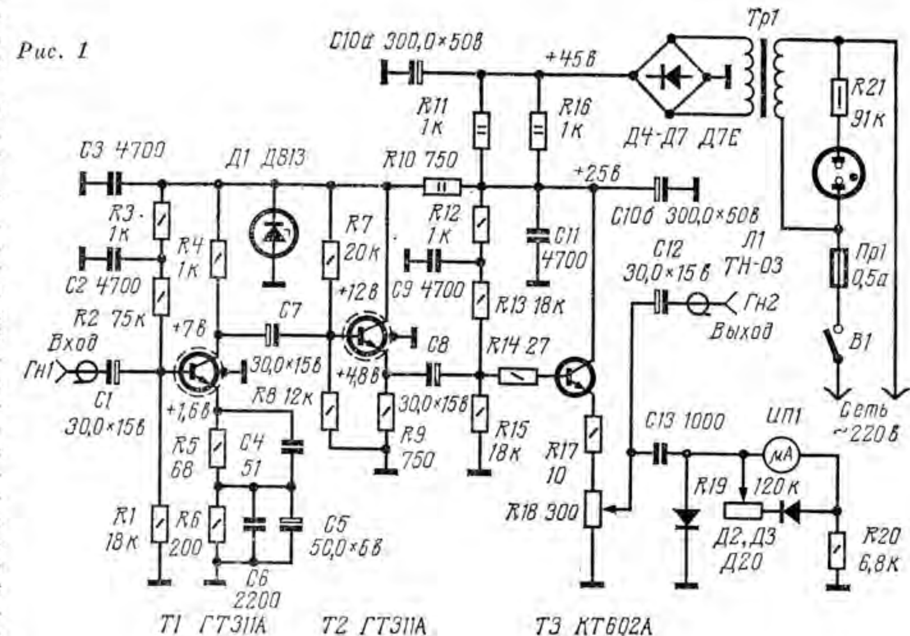
Блоки цветности и видеоусилители цветных телевизоров можно настраивать с помощью прибора Х1-7 (ПНТ-59), если изготовить к нему трехкаскадный усилитель по схеме на рис. 1.

Параметры усилителя: ширина полосы пропускания не менее 30 *Мгц*; коэффициент усиления по напряжению 5—10; максимально допустимое входное напряжение 0,6 *в* на частоте 1 *кгц*.

В выходном каскаде усилителя можно применить транзистор КТ602, КТ604 или КТ605 с любым буквенным индексом. Транзисторы ГТ311 первых двух каскадов также могут иметь любой буквенный индекс. Транзисторы ГТ311 можно заменить транзисторами КТ315 с любым буквенным индексом, однако полоса пропускания усилителя при этом несколько сужается. К гнезду *Гн2* (*«Выход»*) с помощью разъема подсоединяется кабель КПТА длиной 50 *см*, нагруженный на резистор сопротивлением 75 *ом*. Частотно-модулированное напряжение, снимаемое с этого резистора, подается на настраиваемый телевизор. Кабель, соединяющий гнездо *«Выход ЧМ»* прибора Х1-7 с входным гнездом *Гн1* усилителя, также нагружен на резистор сопротивлением 75 *ом* и имеет длину 50 *см*. Выходное напряжение усилителя регулируется потенциометром *R18*. Контроль величины этого напряжения осуществляется по микроамперметру типа М4283.

Выпрямитель питания собран по мостовой схеме на диодах *Д4 — Д7* (Д7Е или Д226 с любым буквенным индексом). Напряжение питания первых двух каскадов усилителя стабилизировано стабилитроном *Д1*. Нео-

Рис. 1



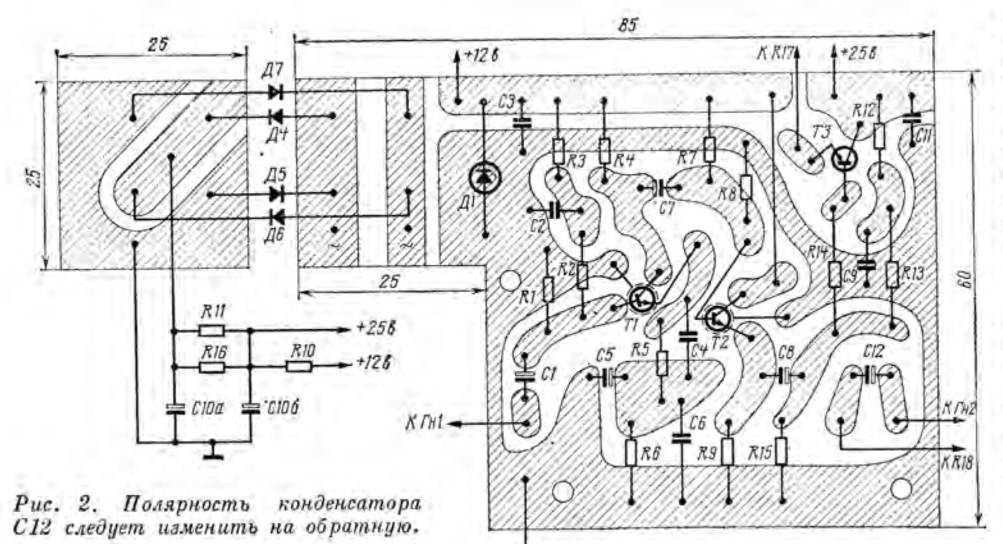


Рис. 2. Полярность конденсатора С12 следует изменить на обратную.

новая лампа *Л1* служит индикатором включения усилителя. Конденсаторы *С1*, *С5*, *С7*, *С8* и *С12* — типа К50-6; *С2*, *С3*, *С9* и *С11* — К10-7А; *С10* — К50-7; резисторы *R1* — *R9*, *R12* — *R15*, *R20* — типа МЛТ-0,25; *R10*, *R11* и *R16* — МЛТ-2; *R17* — ВС-0,25.

Силовой трансформатор выполнен на сердечнике ШЛ12×20 из электротехнической стали. Его первичная обмотка содержит 3000 витков провода ПЭВ-2 0,15 и вторичная — 480 витков провода ПЭВ-2 0,2.

Большая часть деталей усилителя смонтирована на печатной плате размерами 60×85 *мм*. Для крепления выводов диодов *Д4* — *Д7* используется дополнительная плата размером 25×25 *мм*. Расположение деталей на печатных платах и схема их соединения с остальными элементами конструкции представлены на рис. 2. (Транзисторы, резисторы и конденсаторы условно показаны со стороны печатных проводников).

Печатные платы, входное и выходное гнезда, микроамперметр, силовой трансформатор, держатели неоновой лампы *Л1* и предохранителя *Пр1*, тумблер *В1* и переменные резисторы *R18*, *R19* крепятся к передней панели усилителя.

Усилитель размещается в футляре с откидной крышкой.

Регулировка усилителя производится с помощью прибора Х1-7. Подбором сопротивления резистора *R5* устанавливают требуемую величину коэффициента усиления, а подбором емкости конденсатора *С4* изменяют ширину полосы пропускания усилителя.

г. Львов

ОБМЕН ОПЫТОМ

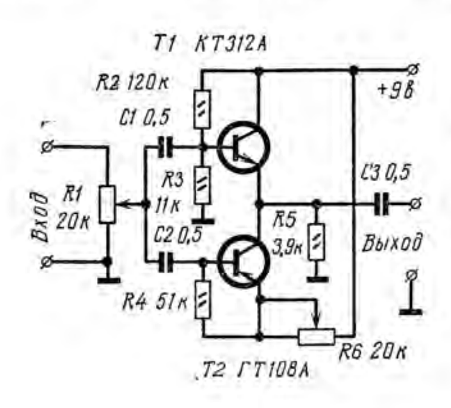
ПРОСТОЙ УДВОИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

Как известно, для умножения частоты используются устройства, содержащие нелинейный элемент, в котором осуществляется искажение формы исходного колебания, и колебательный контур, настроенный на частоту соответствующей гармоники, или *RC* фильтр. В области низких частот устройства, построенные по такой схеме, требуют применения катушек с большой индуктивностью и конденсаторов с большой емкостью, что несомненно является их недостатком.

В предлагаемом устройстве (см. рисунок) выделение второй гармоники низкочастотного сигнала осуществляется иначе. Здесь исходный сигнал подается одновременно на базы транзисторов *Т1* и *Т2* (различной структуры), работающих на общий нагрузочный резистор *R5*. Транзистор *Т1* включен (по отношению к входному сигналу) по схеме с общим коллектором, а транзистор *Т2* — по схеме с общим эмиттером. Благодаря этому на нагрузочном резисторе одновременно действуют два напряжения, одно из которых имеет неискаженную форму и ту же фазу, что и входной сигнал, а второе сдвинуто по фазе на угол 180° и сильно искажено, так как смещение на базе тразистора *Т2* отсутствует. В результате при равенстве амплитуд неискаженного и первой гармоники искаженного сигналов нечетные гармоники уничтожаются и на нагрузочном резисторе выделяется только напряжение второй гармоники исходного сигнала (амплитуды остальных четных гармоник очень малы и ими можно пренебречь). Уровень сигнала на входе устройства регулируется с помощью переменного резистора *R1*, а уровень искаженного сигнала — с помощью резистора *R6*.

Описанное устройство можно использовать для измерения нелинейных искажений. Для этого с помощью милливольтметра переменного тока измеряют напряжение низкой частоты между движком резистора *R1* и общим проводом, затем — на резисторе *R5*. Поворачивая движок резистора *R6*, добиваются минимальных показаний прибора, что соответствует напряжению второй гармоники сигнала. Коэффициент нелинейных искажений рассчитывают как отношение этого напряжения к напряжению сигнала на входе устройства.

Это устройство можно также применить для получения различных эффектов в звучании электромузыкальных инструментов.



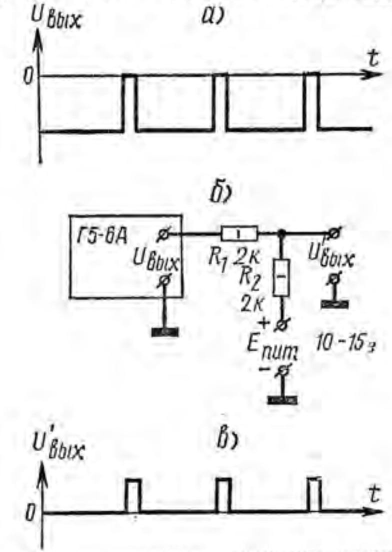
Б. АЛЕХИН

г. Воронеж

КОМПЕНСАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО К ГЕНЕРАТОРУ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ Г5-6А (ГИП-2М)

На выходе генератора Г5-6А при положительной полярности импульсов имеется равная им по амплитуде отрицательная постоянная составляющая (рис. *а*).

Простое устройство (рис. *б*) позволяет устранить этот недостаток подачей внешнего положительного компенсирующего напряжения. Величину $E_{пит}$ устанавливают такой, чтобы на выходе устройства отсутствовала постоянная составляющая (рис. *в*).



И. БАРАНОВСКИЙ

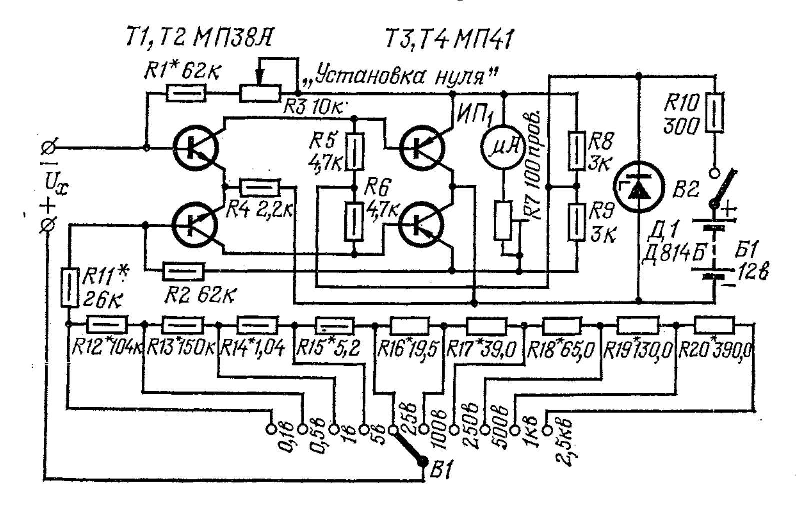
Ленинград

Транзисторный милливольтметр постоянного тока

Инж. В. КОЛТУН, инж. В. ПАВЛОВ

Описываемый милливольтметр предназначен для работы в домашних и полевых условиях. С его помощью можно измерять постоянные напряжения от 0,004 до 2500 *в*. Пределы измерений 0,1; 0,5; 1; 5; 25; 100; 250; 500; 1000; 2500 *в*. Входное сопротивление прибора 260 *ком/в*, дрейф нуля через 10 минут после включения питания не более 1% шкалы за четыре часа непрерывной работы, а при изменении температуры окружающего воздуха от 12 до 30 °С — не более 0,2%/ °С.

Прибор питается от батареи 11,5-ПМЦГ-У-1,3 и потребляет ток не более 10 *ма*.



Принципиальная схема милливольтметра показана на рисунке. Основу его составляет двухкаскадный усилитель постоянного тока, собранный на транзисторах *T1* — *T4*. Первый каскад представляет собой дифференциальный усилитель на транзисторах со структурой *n-p-n*, включенных по схеме с общим эмиттером. Применение дифференциального усилителя на входе устройства позволило получить эффективное подавление помех, синфазно воздействующих на базы транзисторов *T1* и *T2*.

Второй каскад усилителя собран на транзисторах *T3*, *T4*, включенных по схеме с общим коллектором. Это балансный усилитель. Микроамперметр *ИП1* через калибровочный резистор *R7* включен между эмиттерами транзисторов *T3* и *T4*. Особенностью усилителя в целом является использование в нем глубокой отрицательной обратной связи, напряжение которой снимается с эмиттеров транзисторов выходного каскада и через резисторы *R1*, *R3* и *R2* подается на базы транзисторов первого каскада. Благодаря этому усилитель обладает хорошей температурной стабильностью и линейностью усиления.

Измеряемое напряжение подается на вход усилителя (базы транзисторов *T1* и *T2*) через добавочные резисторы *R11* — *R20*, включаемые в измерительную цепь с помощью переключателя *B1*.

Установка стрелки микроамперметра на нулевое деление осуществляется с помощью переменного резистора *R3*, изменяющего ток базы верхнего (по схеме) транзистора дифференциального каскада. Эту операцию производят перед началом работы с прибором при замкнутых накоротко входных зажимах.

Резистор *R7* служит для калибровки шкалы микроамперметра при настройке прибора.

В приборе применены транзисторы МП38А с коэффициентом передачи тока β, равным 27—29 и обратным током коллектора $I_{ко}$— 4,5—5,3 *мка* (измерены прибором Л2-2 при $U_{кэ}$= =4,5 *в*, $I_э$=1,5 *ма*), транзисторы МП41 с β=46—47 и $I_{ко}$=3 *мка* (режим измерений тот же). В приборе транзисторы *T1* и *T2* работают при начальных токах эмиттеров 1 *ма*, *T3* и *T4* — 1,5 *ма*. Ток через стабилитрон выбран равным 5 *ма*.

Следует отметить, что в описываемом милливольтметре можно использовать любые низкочастотные транзисторы с соответствующей структурой и параметрами, указанными выше. Если возможно, то в первом каскаде усилителя желательно применить кремниевые транзисторы МП103, МП103А и им подобные.

Прибор можно питать и от батареи напряжением 8,5—9 *в* (например две батареи 3336Л, соединенные последовательно, аккумуляторная батарея 7Д-0,1). В этом случае стабилитрон *Д1* и резистор *R10* не нужны.

Остальные детали, примененные в милливольтметре, следующие: микроамперметр М49 на ток 500 *мка* и внутренним сопротивлением 300 *ом*, резисторы МЛТ-0,5 (*R1*, *R2*, *R4* — *R6*, *R8* — *R15*), МЛТ-2 и КЛМ (*R16* — *R20*), переменный резистор СП-I-А (*R3*). Резистор *R7* — проволочный. Переключатель *B1* — галетный керамический 11П2Н. Резисторы *R11* — *R20* смонтированы на контактах переключателя (вторая плата для коммутации входного делителя не используется, ее контакты необходимы для крепления резисторов). Можно применить переключатели и других типов, например 11П1Н-ПМ. В этом случае резисторы *R11* — *R20* следует монтировать на плате из стеклотекстолита толщиной 1,5—2 *мм*. Применять для этой цели гетинакс или текстолит не следует, так их электроизоляционные свойства хуже и к тому же не постоянны во времени.

Остальные резисторы (кроме *R3* и *R7*), транзисторы *T1* — *T4* и стабилитрон *Д1* смонтированы на плате из стеклотекстолита. Последняя помещена в полость толстостенного корпуса из пенопласта. Корпус состоит из двух одинаковых половин, в каждой из которых вырезаны углубления под монтажную плату и детали, смонтированные на ней. Между собой части корпуса соединены винтами с гайками. Применением такой конструкции усилителя удалось достичь достаточно эффективной защиты его элементов от воздействия изменений температуры окружающей среды.

Милливольтметр смонтирован в металлическом корпусе с закрывающейся крышкой и снабжен ручкой для переноски.

Ленинград

КАССЕТНЫЙ МАГНИТОФОН

Л. СМИРНОВ

Портативный кассетный магнитофон с универсальным питанием предназначен для двухдорожечной записи музыкальных и речевых программ на магнитную ленту шириной 3,81 *мм*. Кассета самодельная, вмещает 60 *м* ленты типа 10. Магнитофон имеет две скорости движения ленты: 9,53 и 4,76 *см/сек*. Продолжительность непрерывной записи (воспроизведения) на обеих дорожках 2×10 *мин* на большей и 2×20 *мин* на меньшей скоростях. Коэффициент детонации не более ±0,5%.

Диапазон записываемых и воспроизводимых частот на большей скорости (на линейном выходе) — 100—10000 *гц*, на меньшей — 100—5000 *гц*. Коэффициент нелинейных искажений 3,5%, относительный уровень шумов не хуже — 40 *дб*. Чувствительность с микрофонного входа не хуже 1 *мв*, со входа звукоснимателя и радиоприемника (телевизора) — 500 *мв*, трансляционной линии — 10 *в*. В магнитофоне применена автоматическая регулировка уровня записи. Номинальная выходная мощность магнитофона 0,2 *вт*. Для улучшения качества звучания предусмотрено подключение внешнего громкоговорителя типа 1ГД-4, 1ГД-28 и т. п.

Магнитофон питается от встроенной батареи напряжением 12 *в*, составленной из восьми элементов 316. В стационарных условиях для питания используется стабилизированный выпрямитель, включаемый в сеть переменного тока напряжением 127 или 220 *в*.

Габариты магнитофона 220×150×38 *мм*, вес (с комплектом питания) — 1,7 *кг*.

Кинематическая схема лентопротяжного механизма (ЛПМ) магнитофона показана на 2 и 3-й страницах вкладки. В нем применены два электродвигателя. Один из них — ведущий (он же приводит в движение подающий узел в режиме перемотки назад), другой приводит в движение приемный узел в режиме *«Рабочий ход»*. Перевод ЛПМ из одного режима работы в другой осуществляется с помощью кнопочного переключателя на три положения.

Для включения режима *«Рабочий ход»* (*«Запись»* или *«Воспроизведение»*) нажимают кнопку *«Р»*. Последняя жестко связана с планкой *1*, на которой закреплены универсальная *29* и стирающая *30* головки, а также прижимной ролик *26*. При нажатии кнопки ролик прижимается к ведущему валу *25*, а магнитные головки — к ленте. Одновременно с помощью микровыключателя *2* замыкаются цепи питания электродвигателей *13* и *19* и электрической части магнитофона. Вращение от насадки *20* на валу электродвигателя *19* передается промежуточному шкиву *21*, а с него с помощью пассика *22* — маховику *24* ведущего вала *25*. Насадка *20* — двухступенчатая. Положение ее, показанное на кинематической схеме, соответствует скорости 4,76 *см/сек*. При перемещении каретки *16* с двигателем *19* вниз (по схеме) в зацепление с обрезиненной частью шкива *21* вводится ступень насадки с бо́льшим диаметром, в результате чего скорость движения ленты увеличивается до 9,53 *см/сек*.

При включении режима *«Рабочий ход»* рычаг *12* поворачивается по часовой стрелке и вводит ролик *18*, подвижно закрепленный на нем, в зацепление с обрезиненной частью диска приемного узла *11*. Вращение этот ролик получает от ролика *15*, с которым он связан пружинным пассиком *17*. В свою очередь, ролик *15* приводится в движение насадкой *14*, закрепленной на валу электродвигателя *13*.

Необходимое натяжение ленты в этом режиме работы создается подтормаживающим устройством *4*, управляемым также кнопкой *«Р»*.

Применение отдельного двигателя для привода приемного узла позволило существенно облегчить условия работы ведущего электродвигателя и как результат — значительно повысить стабильность скорости ленты по сравнению с одномоторными лентопротяжными механизмами.

При рабочем ходе на электродвигатель *13* подается пониженное напряжение питания.

Остановка лентопротяжного механизма происходит при нажатии кнопки *«О»* (*«Остановка»*). При этом обесточиваются все электрические цепи магнитофона, возвращаются в исходное положение планка *1* и рычаг *12*, вступает в действие пружина *8* с тормозными колодками *7* и *10*, перемещение которой происходит под действием рычага *6*.

Для обратной перемотки ленты нажимают кнопку «<». В этом случае срабатывает микровыключатель *28*, включающий питание электродвигателя *19*. В результате, как и при рабочем ходе, начинает вращаться маховик *24* ведущего вала. Рычаг *9*, перемещающийся под действием планки кнопки «<» вводит в зацепление с маховиком ролик *27*. Последний начинает вращаться и посредством пассика *3* передает движение подающему узлу *5*. Подтормаживание приемного узла осуществляется устройством *23*. На электродвигатель *19* в этом режиме работы подается полное напряжение питания (минуя стабилизатор скорости, необходимый в режиме рабочего хода), благодаря чему уменьшается время, необходимое для перемотки ленты.

Устройство кассеты, примененной в магнитофоне, показано на той же вкладке. Кассета представляет собой прямоугольную коробку, склеенную из прозрачного органического стекла, внутри которой помещены бобышки *1* и *2* с магнитной лентой. Бобышки свободно вращаются в отверстиях в стенках кассеты. Для направления движения магнитной ленты служат четыре направляющих ролика *4*, изготовленных из фторопласта. Лентоприжим *5* предназначен для создания необходимого контакта рабочего слоя ленты с рабочей поверхностью универсальной магнитной головки. При работе кассета устанавливается в подкассетник, представляющий собой коробку прямоугольной формы без передней и верхней стенок. В боковых стенках подкассетника укреплены пружины, фиксирующие кассету в рабочем положении.

Для удобства извлечения кассеты из магнитофона служит выталкиватель, кнопка управления которым выведена на верхнюю стенку аппарата. При нажатии на кнопку штырь выталкивателя давит на нижнюю стенку кассеты. В результате передняя часть кассеты поднимается вверх, после чего ее легко извлечь рукой.

Принципиальная схема электрической части магнитофона показана

на рис. 1 в тексте. Она состоит из универсального усилителя, генератора тока стирания и подмагничивания, автоматического регулятора уровня записи и стабилизатора скорости электродвигателя ведущего узла.

Универсальный усилитель магнитофона собран на транзисторах *Т1* и *Т3* — *Т6*. При установке переключателя *В1* («*Запись*» — «*Воспроизведение*») в верхнее и левое (по схеме) положения усилитель переводится в режим «*Воспроизведение*». Электрический сигнал от универсальной головки *ГУ1* поступает на базу транзистора *Т1*, работающего в первом каскаде усилителя. С коллектора этого транзистора усиленный сигнал поступает через конденсатор *С7* на переменный резистор *R13* (регулятор усиления), а с движка последнего через конденсатор *С14* — на базу транзистора *Т3*. Связь между вторым и третьим каскадами — непосредственная. Оба каскада охвачены отрицательной обратной связью по постоянному току, напряжение которой снимается с резисторов *R23*, *R24* в цепи эмиттера транзистора *Т4* и через резистор *R16* подается в цепь базы транзистора *Т3*. Каскад на транзисторе *Т4* связан с выходным через согласующий трансформатор *Тр1*. В коллекторную цепь транзисторов *Т5*, *Т6* включена первичная обмотка выходного трансформатора *Тр2*. Его вторичная обмотка нагружена на громкоговоритель *Гр1*. При работе на встроенный громкоговоритель гнезда *1* и *3* разъема *Ш2* замыкают накоротко перемычкой смонтированной в штепсельной части разъема. Внешний громкоговоритель подключают к гнездам *Ш2/1* и *Ш2/5*. Гнезда *Ш2/4* и *Ш2/5* («*Линейный выход*») служат для подключения внешнего усилителя НЧ. Регулировка тембра в режиме воспроизведения осуществляется переменным резистором *R21*.

В режиме записи (переключатель *В1* в нижнем и правом положениях) сигнал от источника напряжения звуковой частоты (микрофона, звукоснимателя и т. д.) подается на базу транзистора *Т1*, усиливается им, как и ранее, подается на базу транзистора *Т3* и т. д. С коллектора транзистора *Т4* усиленный сигнал через конденсатор *С19*, корректирующую ячейку, состоящую из конденсатора *С16*, резистора *R15* и последовательного колебательного контура *L2C17*, и фильтр-пробку *L1C10* поступает на универсальную головку *ГУ1*. Особенностью усилителя является то, что в этом режиме работы все необходимые предыскажения осуществляются ячейкой *R15C16* и последовательным колебательным контуром *L2C17*, настроенным на частоту 10 *кгц*. Подъем частотной характеристики на этой частоте составляет 13 *дб*, на частоте 5 *кгц* — примерно 10 *дб*.

Автоматическая регулировка уровня записи осуществляется устройством, собранным на транзисторе *Т2* и диодах *Д1* и *Д2*. Усиленный сигнал с коллектора транзистора *Т4* поступает через резистор *R17* и конденсатор *С15* на выпрямитель, состоящий из диодов *Д1* и *Д2*. С выхода последнего (конденсатор *С9*) постоянное напряжение, величина которого пропорциональна амплитуде усиленного сигнала, через резистор *R12* подается на базу транзистора *Т2*. Изменяющееся сопротивление участка коллектор — эмиттер шунтирует выход первого каскада усилителя

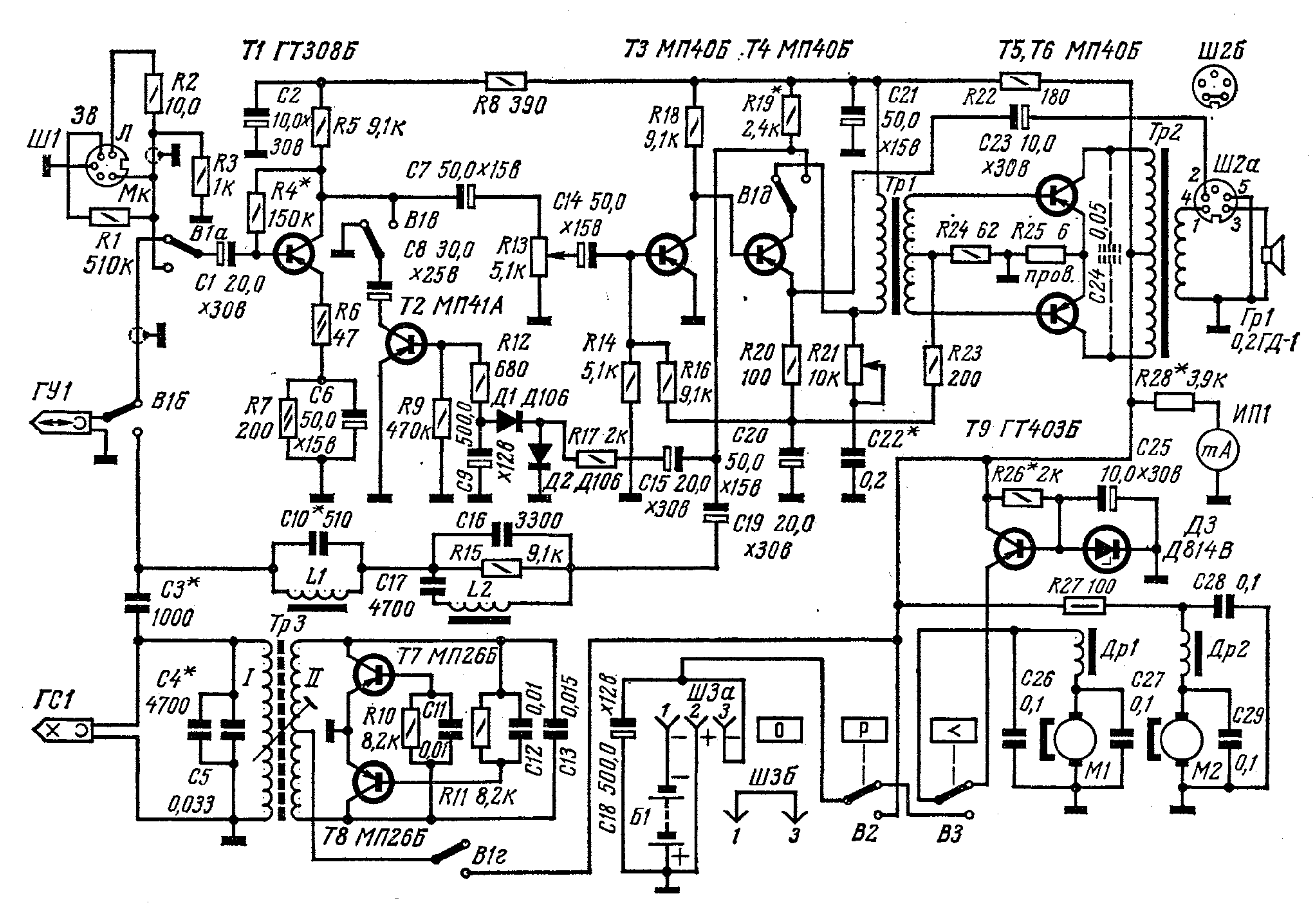


Рис. 1. Принципиальная схема магнитофона.

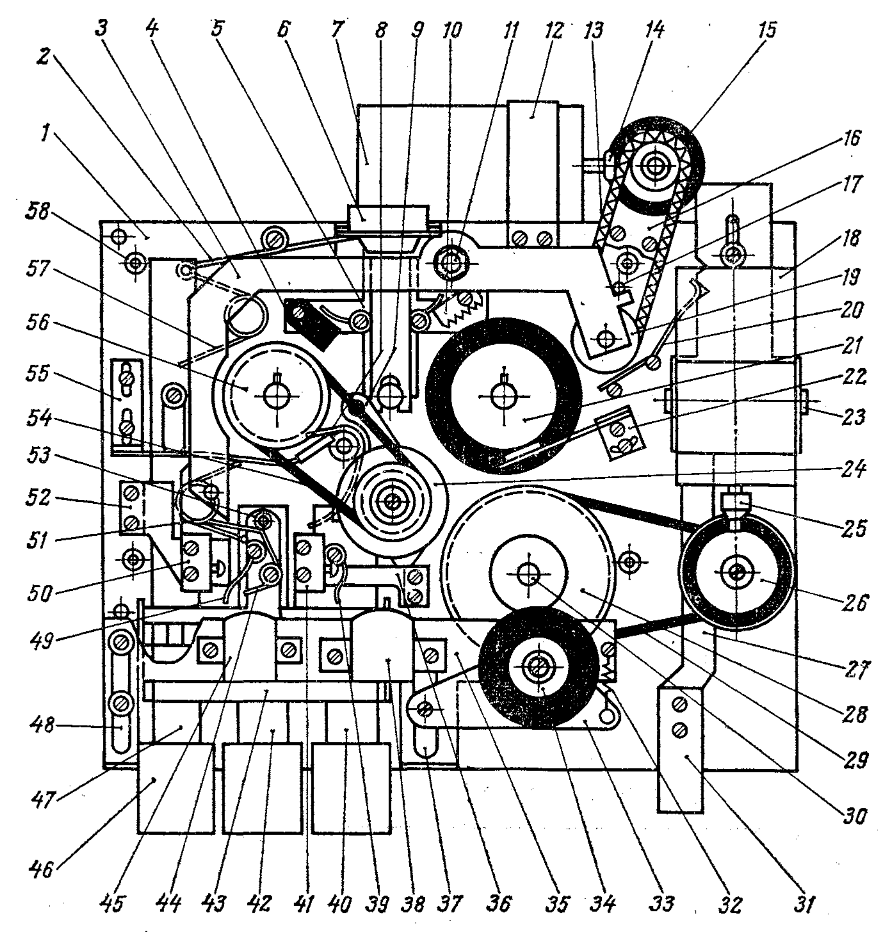


Рис. 2. **Лентопротяжный механизм в сборе:** 1 — панель лентопротяжного механизма, Д16Д-Т, лист толщиной 2,5 *мм*; 2 — рычаг тормоза; 3 — рычаг ролика приемного узла; 4 — колодка тормоза подающего узла; 5 — планка тормоза; 6 — кнопка выталкивателя кассеты; 7 — электродвигатель приемного узла (*М2*); 8 — пружина кнопки «<»; 9 — рычаг промежуточного ролика; 10 — колодка тормоза приемного узла; 11 — стойка; 12— скоба, Л62-Т; 13 — пружинный пассик, проволока стальная; 14 — насадка, Ст. 2Х13; 15 — обрезиненный ролик; 16 — планка; 17 — упор; 18 — ведущий электродвигатель (*М1*); 19 — шкив; 20 — фиксатор, проволока стальная класса II диаметром 0,6 *мм*; 21 — подкатушечник приемного узла; 22, 55 — подтормаживающие устройства; 23 — полуось, ЛС59-1; 24 — промежуточный ролик; 25 — насадка, Ст. 2Х13; 26 — промежуточный шкив ведущего узла; 27 — каретка, Л62-Т; 28 — маховик ведущего вала; 29, 54 — пассики резиновые; 30 — ведущий вал; 31 — ручка переключателя скорости ленты; 32 — пружина прижимного ролика, проволока стальная класса II диаметром 0,5 *мм*; 33 — рычаг прижимного ролика; 34 — прижимной ролик; 35 — планка блока головок; 36 — кронштейн переключателя 41, Д16А-Т; 37, 48 — стойки блока головок; 38 — головка магнитная универсальная; 39, 49 — пружинящие толкатели; 40 — планка кнопки «<»; 41, 50 — микропереключатели; 42 — планка кнопки «Р»; 43 — кронштейн переключателя рода работ; 44 — пружина привода приемного узла; 45 — головка магнитная стирающая; 46 — кнопка; 47 — планка кнопки «О»; 51 — возвратная пружина кнопки «Р»; 52 — кронштейн микропереключателя 50; 53 — стойка (соединяет дет. 35 и 42); 56 — подающий узел; 57 — возвратная пружина рычага 3; 58 — стойка для крепления подкассетника.

(*Т1*) причем степень шунтирования тем больше, чем больше амплитуда сигнала на входе усилителя. Другими словами транзистор *Т2* выполняет роль элемента регулирующего усиление универсального усилителя в режиме записи.

Эффективность автоматической регулировки уровня записи такова, что при изменении уровня сигнала на входе усилителя на 20 *дб*, уровень сигнала на выходе усилителя (коллектор транзистора *Т4*) изменяется не более чем на 3 *дб*.

Генератор тока стирания и подмагничивания собран на транзисторах *Т7* и *Т8* и работает на частоте 50 *кгц*. Он обеспечивает ток стирания примерно 100 *ма* и ток подмагничивания — 3 *ма*. В описываемом магнитофоне применена параллельная схема смещения токов высокочастотного подмагничивания и звуковой частоты. Подмагничивание осуществляется подачей напряжения с обмотки *1* трансформатора *Тр3* через конденсатор *С3* на головку *ГУ1*. Сюда же поступает усиленное напряжение звуковой частоты. Фильтр-пробка *L1C10* служит для устранения попадания высокочастотного напряжения в цепи усилителя.

Стабилизатор скорости ведущего электродвигателя собран на транзисторе *Т9* и стабилитроне *Д3*. Он обеспечивает постоянство напряжения на электродвигателе при изменении напряжения батареи.

Визуальный контроль напряжения питания осуществляют по стрелочному измерительному прибору *ИП1*, на шкале которого имеется красный сектор, ограниченный пределами 9 и 12,5 *в*, обеспечивающими нормальную работу магнитофона.

Для питания от сети переменного тока используют стабилизированный выпрямитель, собранный по схеме, опубликованной в «Радио», 1972, № 1, стр. 19.

В магнитофоне применены электродвигатели ДПМ-20, согласующий и выходной трансформаторы от радиоприемника «Селга», громкоговоритель 0,2ГД-1, движковый переключатель диапазонов (2П6Н) от транзисторного приемника «Сокол», миллиамперметр М-364 на ток 5 *ма*.

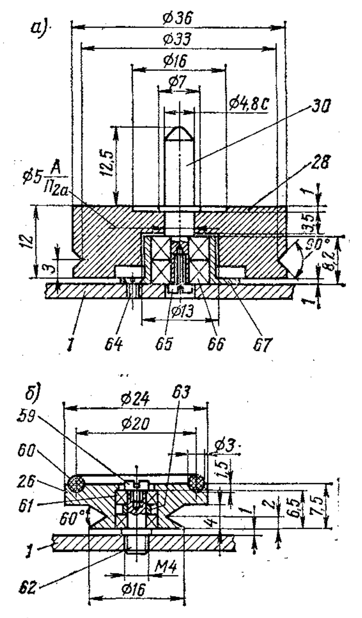


Рис. 3. **Узел ведущего вала (*а*) и промежуточного шкива (*б*):** 1 — панель лентопротяжного механизма (ЛПМ); 26 — шкив промежуточный, ЛС59-1; 28 — маховик, ЛС59-1; 30 — ведущий вал, Ст. ХВГ, калить HRC58... 60, запрессовать в дет. 28; 59 — винт М2×2; 60 — кольцо, резина, приклеить к дет. 26 клеем 88-н; 61 — подшипник шариковый 2000083 (7×3×2,5 *мм*), 2 шт.; 62 — стойка, Ст. 2Х13; 63 — втулка, Д16-Т; 64 — винт М2×4, 3 шт.; 65 — винт М2×5; 66 — подшипник шариковый № 23 (10×3×4 *мм*), 2 шт.; 67 — втулка, ЛС59-1.

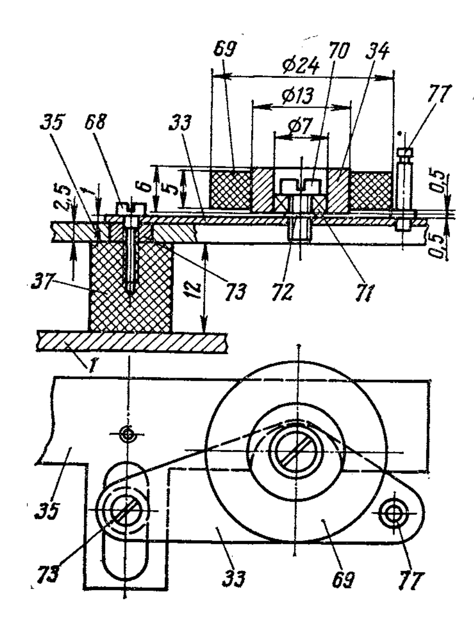
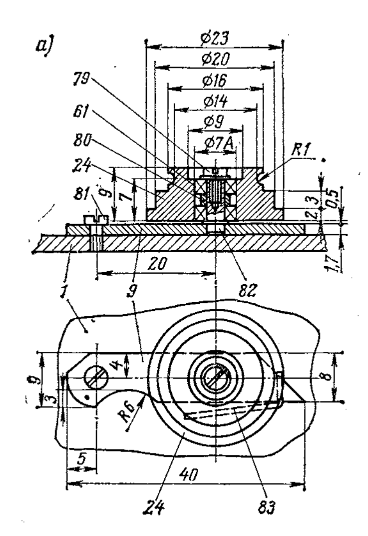
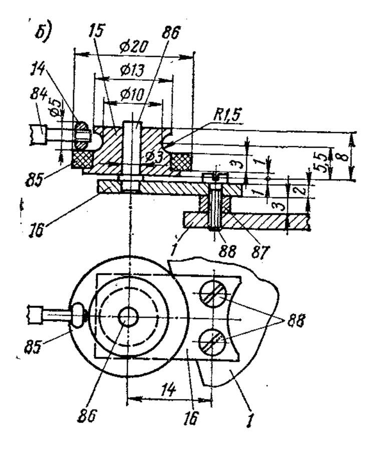


Рис. 4. **Узел прижимного ролика:**

1 — панель ЛПМ; 33 — рычаг, Л62-Т; 34 — втулка, ЛС59-1; 35 — планка блока головок, Д16А-Т; 37 — стойка блока головок, текстолит; 68 — винт М2×8; 69 — кольцо резиновое, приклеить к 34 дет. клеем 88-н; 70 — винт М3×5; 71 — подшипник шариковый 2000083; 72 — шайба, Ст. 10 кп; 73 — кольцо ЛС59-1; 77 — стойка, Ст. 45, расклепать в дет. 33.





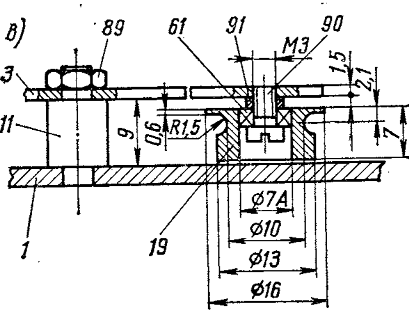


Рис. 6. **Узлы передачи вращения:** *а* — узел промежуточного ролика, *б* — узел обрезиненного ролика, *в* — узел привода приемного узла.

1 — панель ЛПМ; 3 — рычаг ролика приемного узла; 9 — рычаг промежуточного ролика, Д16А-Т; 11 — стойка, ЛС59-1; 14 — насадка, Ст. 2Х13; 15 — шкив, ЛС59-1; 16 — планка, Д16А-Т, 19 — шкив, ЛС59-1; 24 — промежуточный ролик, ЛС59-1; 61 — подшипник шариковый 2000083, 3 шт.; 79 — винт М2×4; 80 — втулка, Д16-Т; 81 — винт М2×5; 82 — ось, Ст. 2Х13, запрессовать в дет. 9; 83 — пружина, проволока стальная класса II диаметром 0,8 *мм*; 84 — вал электродвигателя; 85 — кольцо резиновое, приклеить к дет. 15 клеем 88-н; 86 — ось, Ст. 2Х13, запрессовать в дет. 16; 87 — стойка, ЛС59-1; 88 — винт М2×3, 2 шт.; 89 — гайка М4; 90 — винт М3×6; 91 — втулка, Д16-Т.

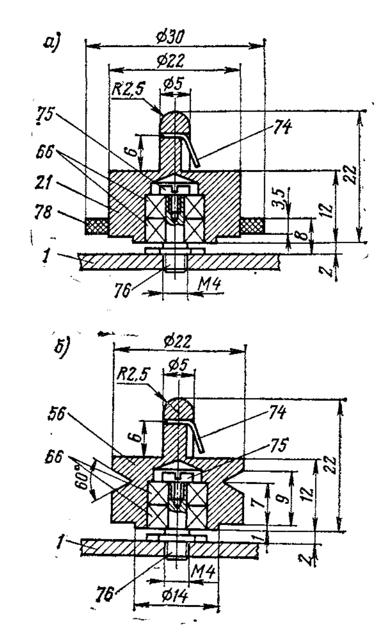


Рис. 5. **Приемный (*а*) и подающий (*б*) узлы:**

1 — панель ЛПМ 21 — подкатушечник приемного узла ЛС59-1; 56 — шкив-подкатушечник подающего узла, ЛС59-1; 66 — подшипники шариковые № 23, (10× ×3×4 *мм*), 4 шт.; 74 — фиксатор, проволока стальная класса II диаметром 0,6 *мм*, 2 шт., запрессовать в дет. 56 и 21; 75 — винт М2×3, 2 шт.; 76 — ось, Ст. 2Х13, 2 шт.; 78 — кольцо резиновое, приклеить к дет. 21 клеем 88-н.

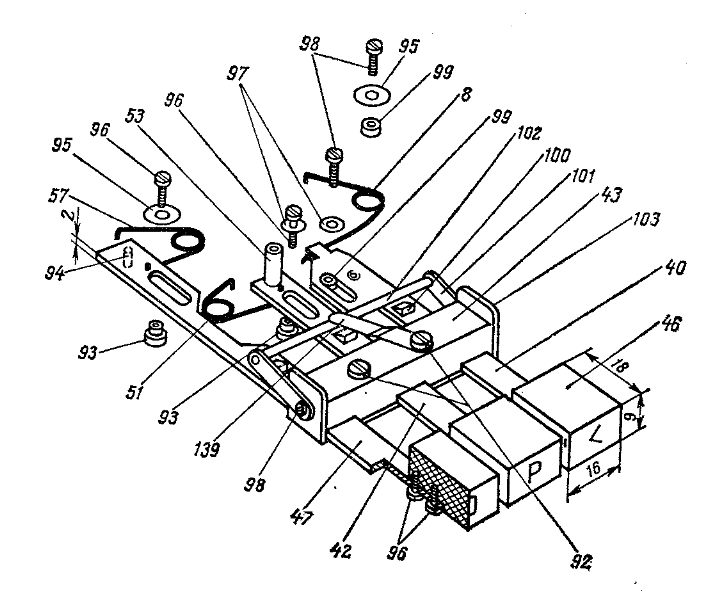


Рис. 7. **Переключатель рода работ:** 8, 51, 57 — пружины возвратные, проволока стальная класса II диаметром 0,8 *мм*; 40, 42, 47 — планки переключателя, Д1А-Т; 43 — кронштейн, фторопласт; 46 — кнопка, органическое стекло, 3 шт.; 53 — стойка, Ст. 45; 92 — винт М3×12, 2 шт.; 93 — втулки, ЛС59-1; 2 шт.; 94 — штифт 1,6×4; 95 — шайба, 2 шт.; 96 — винт М2×6, 8 шт.; 97 — шайба, 2 шт.; 98 — винт М2×5, 4 шт.; 99 — втулка ЛС59-1, 2 шт.; 100 — фиксатор, Ст.2Х13, 3 шт., запрессовать в детали 40, 42 и 47; 101 — планка, Л62-Т, 2 шт., 102 — стержень Ст. 45, расклепать в дет. 101; 103 — скоба, Л62-Т; 139 — пружина, Ст. 60С2.

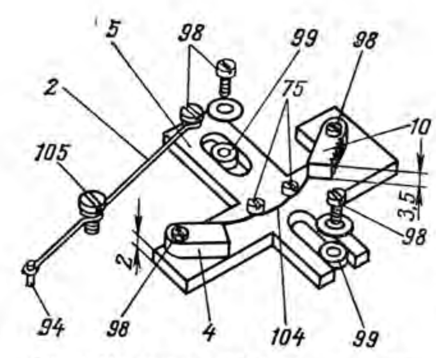


Рис. 8. **Тормозное устройство:** 2 — рычаг тормоза, проволока стальная класса II диаметром 0,8 *мм*; 4 — колодка тормоза подающего узла, резина; 5 — планка тормоза, Д16А-Т; 10 — колодка тормоза приемного узла, Л62-Т; 75 — винты М2×3, 2 шт.; 98 — винт М2×5, 5 шт.; 99 — втулка, ЛС59-1, 2 шт.; 104 — пружина, проволока стальная класса II диаметром 0,5 *мм*; 105 — винт М3×10.

Универсальная и стирающая головки — самодельные.

Катушки *L1*, *L2* и дроссели *Др1*, *Др2* намотаны на кольцах К10×6×4 *мм* из феррита 2000НН. Катушка *L1* и дроссели содержат по 80, а катушка *L2* — 130 витков провода ПЭЛШО 0,2.

Трансформатор генератора высокой частоты *Тр3* выполнен на сердечнике СБ-23. Обмотка *II* состоит из 130 витков с отводом от середины, обмотка *I* — 150 витков провода ПЭВ-1 0,2.

Детали электрической части магнитофона смонтированы на пяти печатных платах (см. вкладку), изготовленных из фольгированного гетинакса толщиной 1,5 *мм*. Лентопротяжный механизм (рис. 2 в тексте) собран на панели размерами 110×139 *мм* из дюралюминия толщиной 2,5 *мм*. Устройство основных узлов ЛПМ показано на рис. 3—9.

Магнитофон смонтирован в пластмассовом корпусе. В качестве заготовки использована задняя стенка корпуса радиоприемника «Альпинист». Доработка стенки сводится к удалению переносной ручки, заделке получившихся в результате этого отверстий материалом ручки, приклейке съемной крышки отсека батарей и сверлению отверстий под винты крепления печатных плат, панели лентопротяжного механизма, новой ручки для переноски (укороченный ремень от радиоприемника «ВЭФ-Спидола-10») и органы управления и присоединения. Крышка магнитофона изготовлена из декоративной пластмассы толщиной 3 *мм* и соединена с корпусом четырьмя винтами М3×10 с потайной головкой. На переднюю стенку магнитофона выведены кнопки переключателя рода работ, ручки переключателя скорости ленты, регуляторов усиления и тембра. В крышке магнитофона вырезаны отверстия под шкалу индикатора напряжения, кнопку выталкивателя кассеты, саму кассету и громкоговоритель. Разъемы *Ш1* и *Ш2*, а также ручка переключателя *В1* рода работ усилителя выведены на правую стенку корпуса, разъем *Ш3* для подключения внешнего источника питания — на левую. При работе на встроенный громкоговоритель и от встроенной батареи в гнездовые части разъемов *Ш2* и *Ш3* вставляют заглушки, представляющие собой штепсельные колодки с замкнутыми накоротко контактами *1—3*.

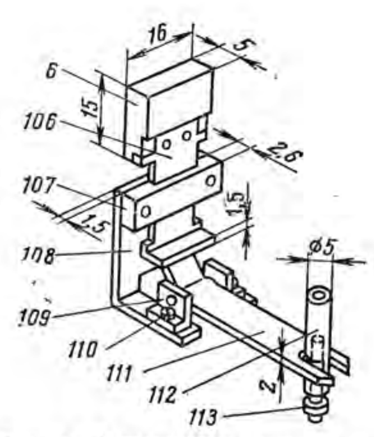


Рис. 9. **Выталкиватель кассеты:** 6 — кнопка, стекло органическое, соединить с дет. 106 заклепками; 106 — планка Ст. 10 кп; 107 — планка, ЛС59-1, соединить с дет. 108 заклепками; 108 — кронштейн, Ст. 10 кп; 109 — угольник Л62-М, 2 шт.; 110 — винт М3×8, 2 шт.; 111 — рычаг, ЛС59-1; 112 — выталкиватель, Ст. 2Х13; 113 — стойка, Ст. 2Х13.

Для уменьшения помех электродвигатели помещены в магнитные экраны из пермаллоя. Практически это делается так. Корпус каждого электродвигателя обклеивают тонкой (0,5 *мм*) листовой резиной, после чего плотно обматывают пермаллоевой лентой шириной 7—10 и толщиной 0,2—0,3 *мм*.

(Окончание следует)

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ИЗМЕРЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Ниже предлагается один из возможных методов определения нелинейности SSB передатчиков. При своей простоте он позволяет с достаточной точностью считывать численные значения коэффициента нелинейных искажений, вносимых однополосными передатчиками, непосредственно со шкалы низкочастотного измерителя нелинейных искажений.

Если на вход однополосного передатчика подать сигнал поднесущей частоты (скажем, 2 *кгц*), промодулированный по амплитуде синусоидальными колебаниями с частотой, например 100 *гц*, то, поскольку при однополосной системе передачи входной сигнал не подвергается изменениям в процессе преобразования, а лишь переносится в радиочастотный диапазон, на выходе передатчика появится амплитудно-модулированный сигнал, несущая которого будет сдвинута относительно подавленной несущей однополосного передатчика на частоту поднесущей (в нашем примере — на 2 *кгц*). Если полученный таким образом АМ сигнал снять с выхода передатчика и подать на амплитудный детектор, то на нагрузке последнего будет выделен исходный модулирующий сигнал (в нашем примере — 100 *гц*). С нагрузки детектора сигнал можно подать на вход измерителя нелинейных искажений. Поскольку нелинейные искажения, вносимые модулятором и детектором, могут быть сведены на достаточно низкий уровень, ими в радиолюбительской практике можно пренебречь.

Между детектором и измерителем нелинейных искажений следует включить фильтр, срезающий частоты выше 1,5—1,7 *кгц* с тем, чтобы биения между остатком подавленной несущей (при недостаточном подавлении последней) и несущей АМ сигнала, которые в нашем примере появятся на выходе детектора в виде колебаний с частотой 2 *кгц*, не попали на вход измерителя (эти колебания будут восприниматься как высшая гармоника исследуемого сигнала, что приведет к погрешности в измерении).

Модулятор должен обеспечивать коэффициент модуляции не менее 80—90%. Поскольку для работы измерителя нелинейных искажений достаточно входное напряжение 100—200 *мв*, данным методом можно измерять нелинейные искажения не только на выходе передатчика, но и в промежуточных каскадах, что удобно при настройке и отыскании неисправностей.

Т. КРЫМШАМХАЛОВ (UA6XAC), В. ДЕМЕНТЬЕВ (UA6XB)

г. Нальчик



Электронно-дырочные переходы у транзисторов средней и большой мощности имеют бо́льшие площади, чем у транзисторов малой мощности. Соответственно больше и их корпуса.

Токи через транзисторы большой мощности достигают нескольких ампер, в результате чего их полупроводниковые пластинки сильно нагреваются. Для отвода тепла их коллекторы припаивают всей плоскостью к массивным, обычно медным, кристаллодержателям-ножкам, а транзисторы монтируют в аппаратуре на теплоотводах — металлических пластинах (или телах иной, более сложной, формы), через которые тепло эффективно рассеивается в окружающую среду.

УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННО-ДЫРОЧНЫХ ПЕРЕХОДОВ

Сплавной германиевый транзистор структуры *p-n-p* (рис.1). В противолежащие поверхности пластинки германия (Ge) с электропроводностью *n*-типа вплавлены плоские электроды из индия (In). Проникая вглубь пластинки, атомы индия образуют в ней две области с электропроводностью *p*-типа — коллектор и эмиттер. Коллектор припаян непосредственно к кристаллодержателю — ножке транзистора. У транзистора, рассчитанного на ток коллектора до 5 *а*, диаметр коллектора около 7 *мм*.

Средняя часть объема пластинки германия, сохранившая электропроводность *n*-типа, является базой транзистора. Между базой и эмиттером образуется эмиттерный *p-n* переход, а между базой и коллектором — коллекторный *p-n* переход.

По подобной технологии изготавливают *p-n* переходы транзисторов П4АЭ—П4ДЭ, П201Э—П203Э, П210Б, П210В, П213—П217 и других, применяемых в низкочастотных устройствах и преобразователях напряжения радиоэлектронной аппаратуры.

Сплавной кремниевый транзистор структуры *p-n-p* (рис. 2). В пластинку кремния (Si) с электропроводностью *n*-типа вплавлен сверху алюминиевый дисковый электрод (Al) диаметром в несколько миллиметров, а снизу — алюминиевый электрод бо́льшего диаметра. Вследствие проникания атомов алюминия вглубь кремния, под алюминиевыми дисками образуются области с электропроводностью *p*-типа; область под диском меньшего диаметра является эмиттером, а область под диском бо́льшего диаметра — коллектором. Базой служит часть кремниевой пластинки, сохранившая электропроводность *n*-типа. Между нею и областью эмиттера образуется эмиттерный *p-n* переход, между базой и коллектором — коллекторный *p-n* переход.

Танталовая накладка (Ta) на электроде эмиттера и молибденовая (Mo) накладка на электроде коллектора сохраняют механическую прочность кремниевой пластинки при изменениях температуры.

Такая конструкция *p-n* переходов применена, например, в 10-ваттных транзисторах П302—П306. Эмиттеры этих транзисторов имеют диаметр 2,5 *мм*, а коллекторы — 5 *мм*.

Другие конструкции *p-n* переходов. В мощных сплавных транзисторах, работающих при относительно больших электрических напряжениях между коллектором и эмиттером, не удается делать базу очень тонкой, так как при этом ее электропрочность ухудшается. Поэтому сплавные мощные транзисторы пригодны для работы на частотах не выше 10—15 *кгц*. Для работы на высоких частотах применяют конверсионные, планарные и эпитаксиально-планарные транзисторы средней и большой мощности, отличающиеся от одноименных маломощных транзисторов бо́льшими площадями *p-n* переходов.

КОНСТРУКЦИИ КОРПУСОВ

Транзисторы средней мощности имеют металлические корпусы диаметром 12—22 *мм*, а большой мощности — корпусы диаметром 15—31 *мм* со стеклянными или керамическими изоляторами для выводов электродов в виде лепестков под пайку или гибких многожильных проводников. Кристаллодержатели-ножки таких транзисторов обычно изготавливают из меди, как материала, обладающего высокой теплопроводностью.

Способ крепления транзистора на теплоотводе зависит от его конструкции. Мощный транзистор, показанный на рис. 3, имеет металлический фланец с резьбовыми отверстиями, составляющий единое конструктивное целое с ножкой. С помощью фланца и винтов транзистор плотно крепится на теплоотводе.

На рис. 4 показано крепление на теплоотводе мощного транзистора другой конструкции с помощью металлического накидного фланца. Фланец плотно прижимает транзистор к теплоотводу.

Транзистор, показанный на рис. 5, имеет кристаллодержатель в виде шестигранника и хвостовика с резьбой. С помощью хвостовика и навинчиваемых на него гаек транзистор крепится к теплоотводу. В такой конструкции транзистора выводы эмиттера и базы проходят через керамический дисковый изолятор в верхней части корпуса и заканчиваются лепестками для припайки монтажных проводников. Выводом коллектора является хвостовик кристаллодержателя.



КОНСТРУКЦИИ ТРАНЗИСТОРОВ СРЕДНЕЙ И БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

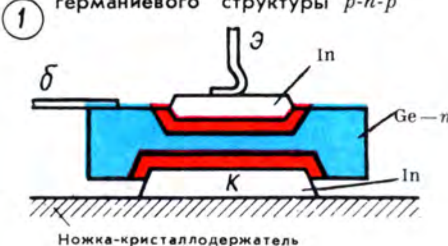


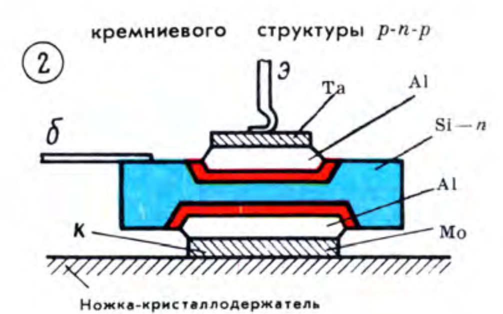
УЧЕБНЫЙ ПЛАКАТ

5

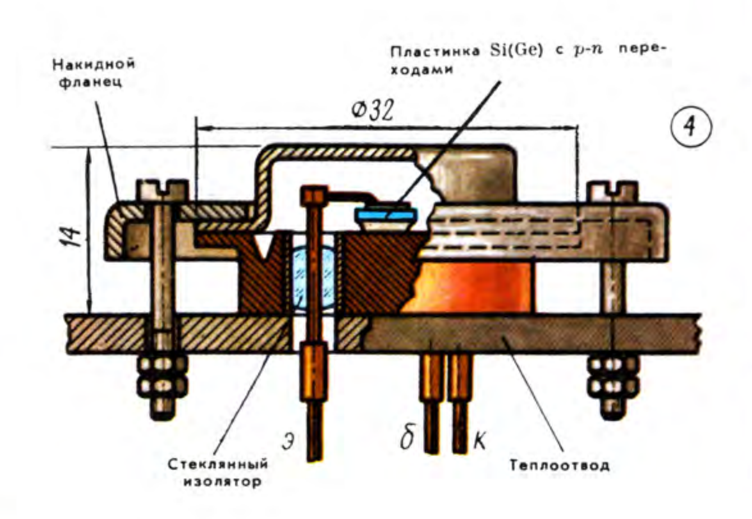
МОДЕЛИ СПЛАВНЫХ *p-n* ПЕРЕХОДОВ ТРАНЗИСТОРОВ:

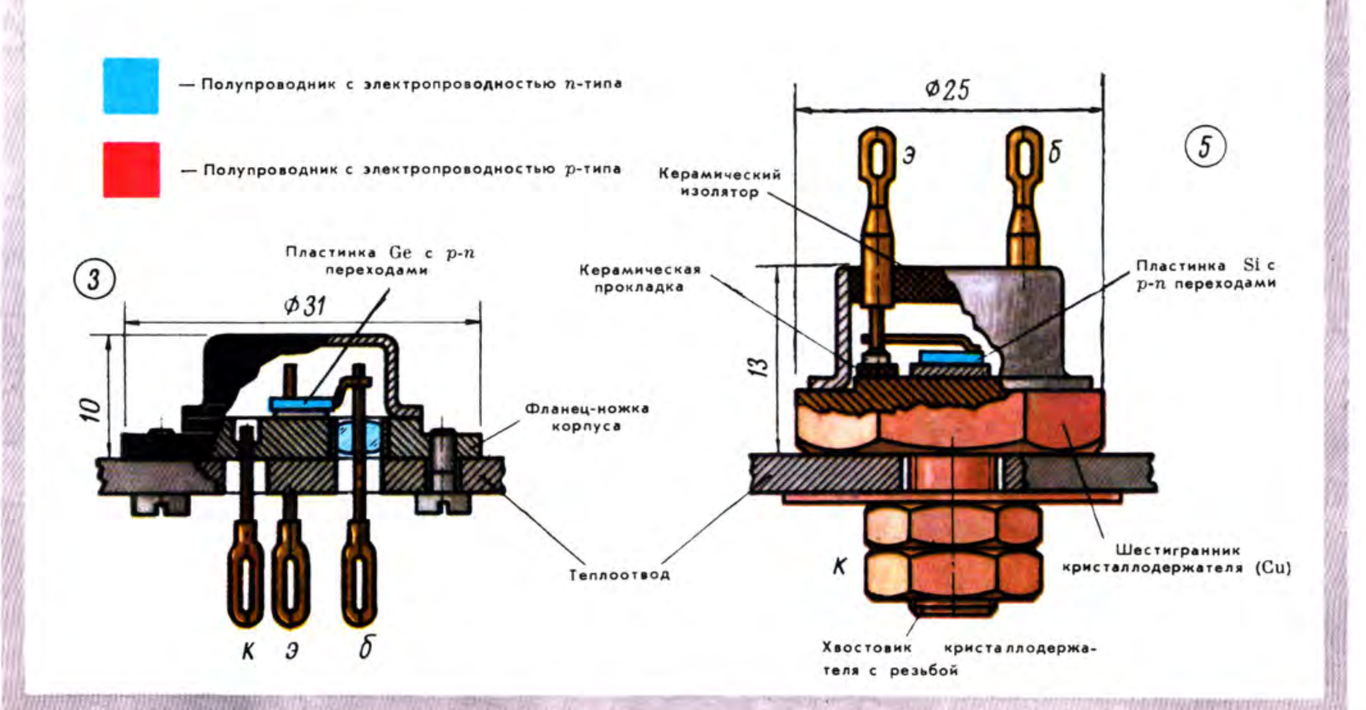






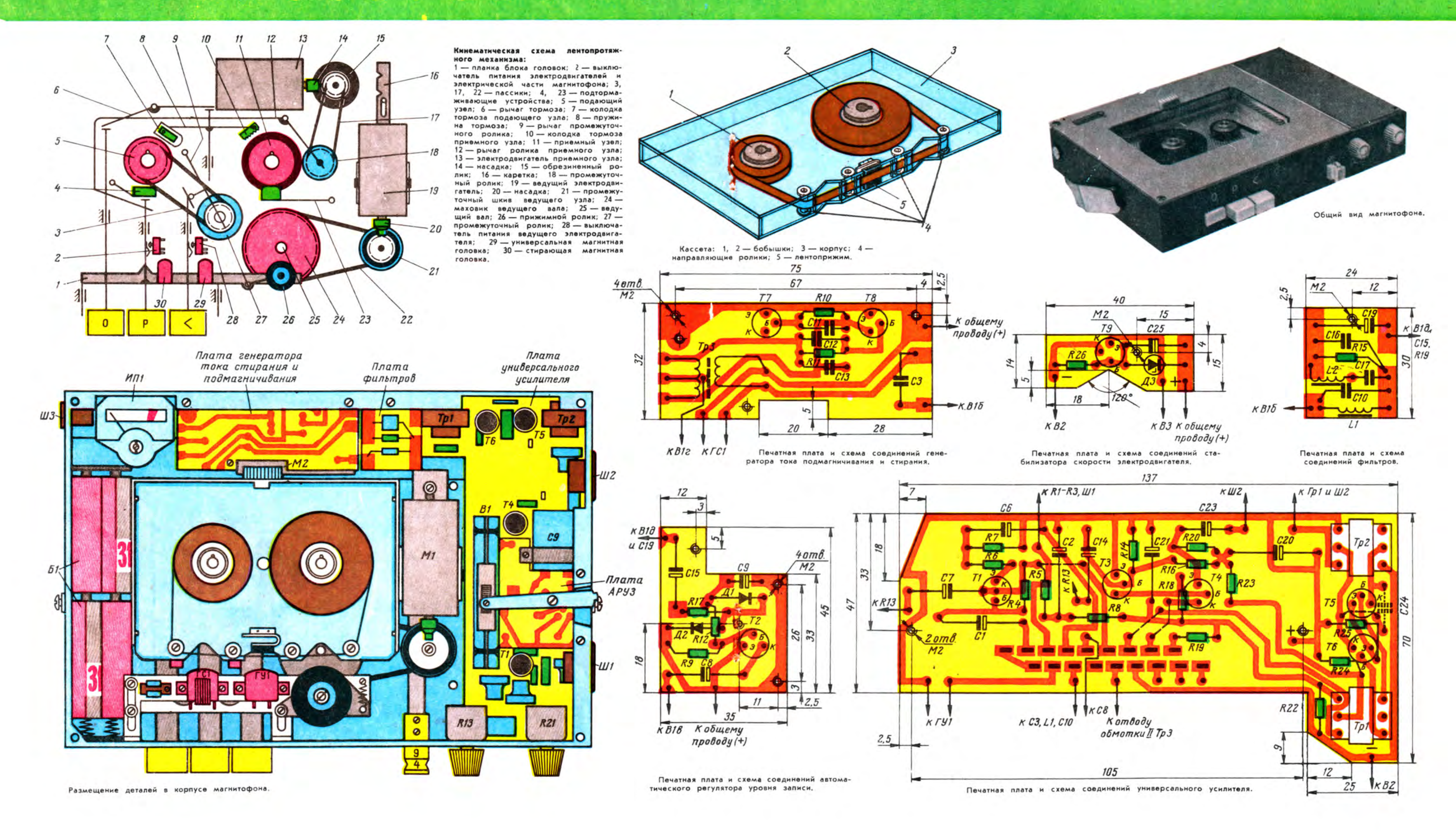
РАЗРЕЗЫ ТРАНЗИСТОРОВ





КАССЕТНЫЙ МАГНИТОФОН

(См. статью на стр. 27—31)



Кинематическая схема лентопротяжного механизма:
1 — планка блока головок; 2 — выключатель питания электродвигателей и электрической части магнитофона; 3, 17, 22 — пассики; 4, 23 — подтормаживающие устройства; 5 — подающий узел; 6 — рычаг тормоза; 7 — колодка тормоза подающего узла; 8 — пружина тормоза; 9 — рычаг промежуточного ролика; 10 — колодка тормоза приемного узла; 11 — приемный узел; 12 — рычаг ролика приемного узла; 13 — электродвигатель приемного узла; 14 — насадка; 15 — обрезиненный ролик; 16 — каретка; 18 — промежуточный ролик; 19 — ведущий электродвигатель; 20 — насадка; 21 — промежуточный шкив ведущего узла; 24 — маховик ведущего вала; 25 — ведущий вал; 26 — прижимной ролик; 27 — промежуточный ролик; 28 — выключатель питания ведущего электродвигателя; 29 — универсальная магнитная головка; 30 — стирающая магнитная головка.

Кассета: 1, 2 — бобышки; 3 — корпус; 4 — направляющие ролики; 5 — лентоприжим.

Общий вид магнитофона.

Печатная плата и схема соединений генератора тока подмагничивания и стирания.

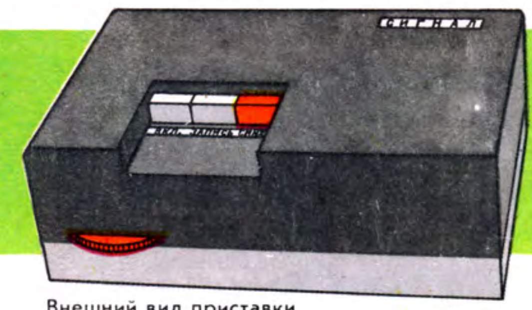
Печатная плата и схема соединений стабилизатора скорости электродвигателя.

Печатная плата и схема соединений фильтров.

Размещение деталей в корпусе магнитофона.

Печатная плата и схема соединений автоматического регулятора уровня записи.

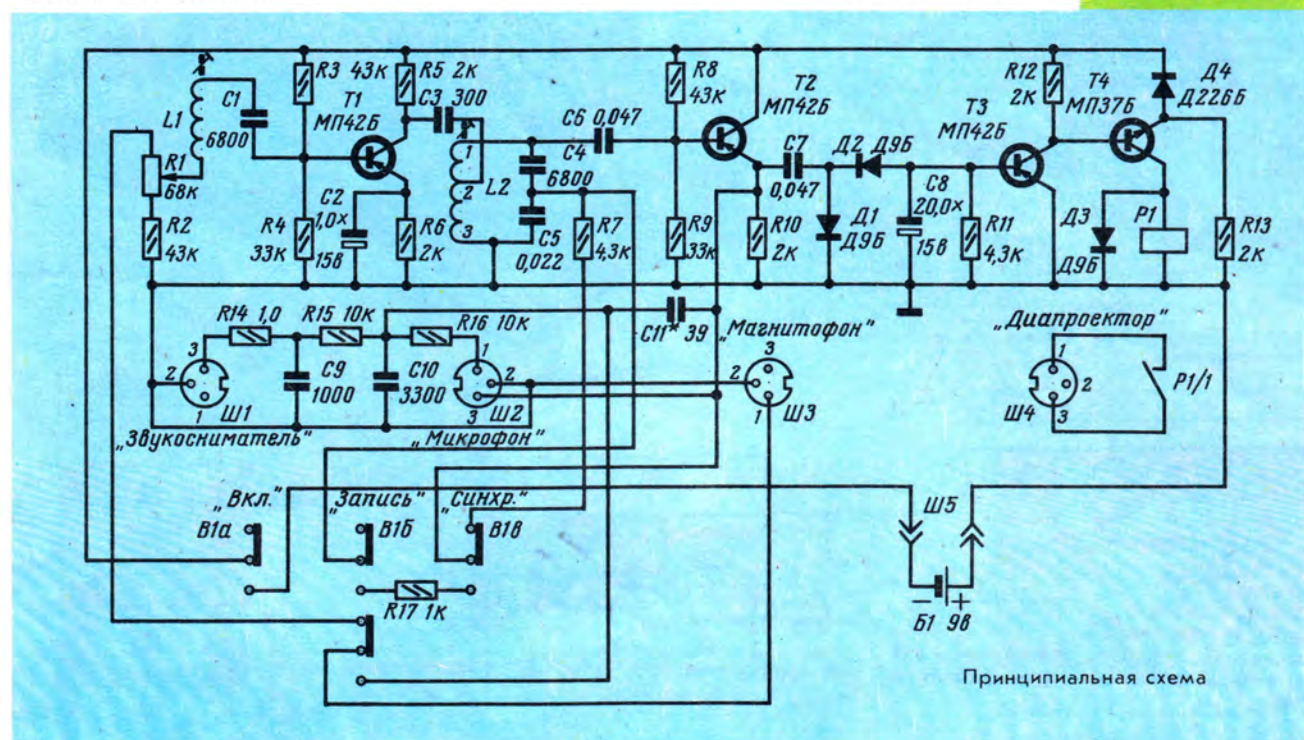
Печатная плата и схема соединений универсального усилителя.



Внешний вид приставки

СИНХРОНИЗАТОР «СИГНАЛ»

инж. В. ХАЛЕЗОВ



Принципиальная схема

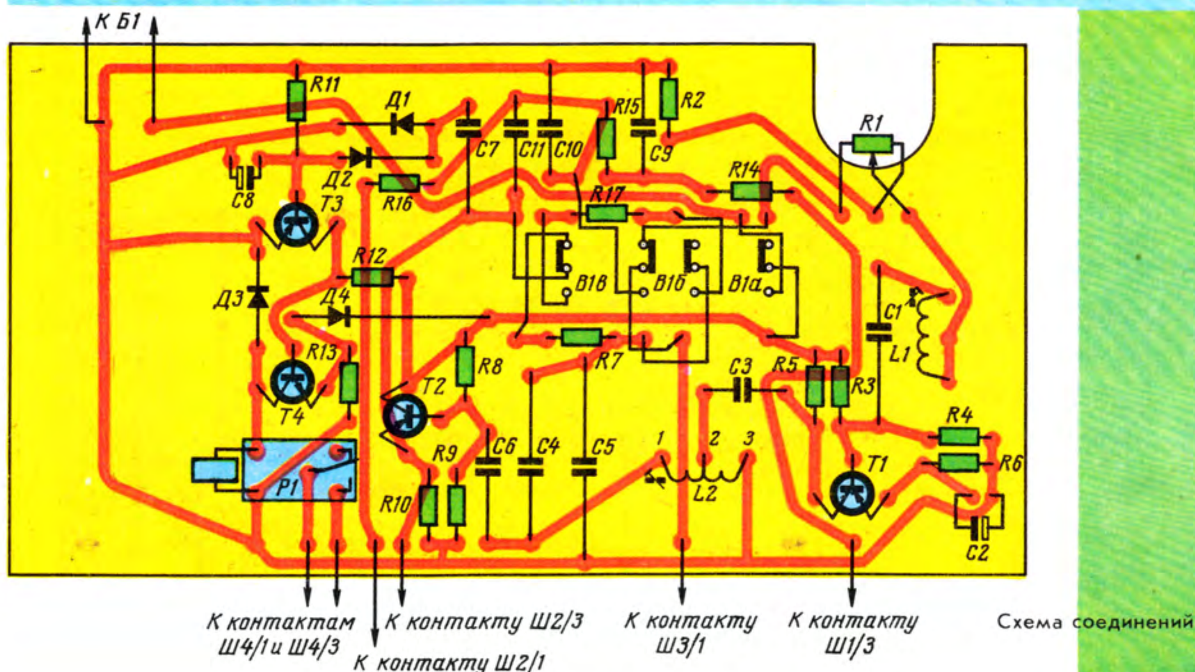


Схема соединений

В последние годы все больше фотолюбителей увлекаются показом фильмов, составленных из диапозитивов. Для их демонстрации промышленность выпускает полуавтоматические диапроекторы «Кругозор», «Протон», «Орбита», в которых смена диапозитивов осуществляется специальным механизмом, управляемым нажатием кнопки на пульте управления. Для автоматического показа и озвучивания таких фильмов необходим магнитофон и синхронизатор, включающий механизм смены диапозитивов в нужные моменты времени.

До последнего времени промышленность не выпускала синхронизаторов к диапроекторам и фотолюбители вынуждены были собирать их сами. Описание одного из таких синхронизаторов было опубликовано в ноябрьском номере журнала за прошлый год. Описываемая здесь синхронизирующая приставка «Сигнал», предназначенная для озвучивания и автоматического показа диапозитивов, выпускается нашей промышленностью впервые. Она может работать с любым бытовым магнитофоном, имеющим необходимую полосу записываемых и воспроизводимых частот. Недостатком приставки следует считать некоторое ухудшение качества звукового сопровождения по сравнению с тем, что может обеспечить магнитофон. Причина этого — искусственное ограничение полосы частот звукового сопровождения, что необходимо для записи на ту же дорожку магнитной ленты сигналов управления работой диапроектора (синхроимпульсов).

Синхронизирующая приставка «Сигнал» предназначена для автоматического управления работой диапроекторов «Протон», «Орбита» и т. п.

Принцип действия приставки состоит в том, что синхроимпульсы, записанные на магнитную ленту при озвучивании, во время демонстрации управляют работой диапроектора, в результате чего осуществляется автоматическая смена диапозитивов. Особенностью устройства является то, что синхроимпульсы записываются на ту же дорожку, что и звуковое сопровождение. Для предотвращения ложных срабатываний механизма диапроектора во время демонстрации диапазон канала звукового сопровождения искусственно ограничен частотой около 6,5 *кгц*, а частота заполнения синхроимпульсов выбрана равной 9,3 *кгц*.

Для работы с приставкой пригоден любой магнитофон, имеющий верхнюю границу рабочего диапазона частот не ниже 10 *кгц*. Для записи комбинированных программ в приставке предусмотрены разъемы, к которым можно подключать звукосниматель (или магнитофон) и микрофон.

Питается приставка от батареи «Крона ВЦ» или аккумулятора 7Д-0,1, потребляя ток не более 10 *ма* в режиме покоя и не более 85 *ма* в режиме синхронизации. При длительности синхроимпульсов 1 *сек* и паузах между ними 30 *сек* продолжительность работы приставки от одной батареи «Крона ВЦ» составляет 20 часов.

Принципиальная схема приставки показана на 4-й стр. вкладки. Устройство состоит из избирательного усилителя на транзисторе *T1*, каскада на транзисторе *T2*, выполняющего функции генератора синхроимпульсов при озвучивании и усилителя при демонстрации диапозитивов, выпрямителя на диодах *Д1* и *Д2* и электронного реле на транзисторах *T3* и *T4*. В коллекторную цепь последнего включено электромагнитное реле *P1*, контакты которого и управляют работой механизма смены диапозитивов в проекторе. Диод *Д3* служит для защиты транзистора *T4* от экстратоков, возникающих под действием э. д. с. самоиндукции обмотки реле *P1*.

Режимы работы транзисторов *T1* и *T2* стабилизированы резисторами *R3*, *R4*, *R6* и *R8* — *R10* соответственно, транзистора *T4* — делителем напряжения, состоящим из резистора *R13* и диода *Д4*, включенного в прямом направлении.

При озвучивании диапозитивов к разъему *Ш1* подключают звукосниматель (или магнитофон), к разъему *Ш2* — низкоомный динамический микрофон. Разъем *Ш3* соединяют со входом «*Микрофон*» магнитофона, работающего в режиме записи, *Ш4* — с диапроектором. Если озвучивание производят без микрофона, то контакты *1* и *2* разъема *Ш2* замыкают накоротко специальной заглушкой.

При нажатии кнопки «*Запись*» (*В1б*) ко входу магнитофона, включенного на запись, через конденсатор *C11* подключается выход генератора синхроимпульсов (эмиттер транзистора *T2*). Однако генератор при этом выключен и на вход магнитофона поступает только напряжение звуковой частоты от микрофона и звукоснимателя. Включение генератора происходит при нажатии кнопки «*Синхр.*» («*Синхронизация*»). Своими контактами она включает в цепь положительной обратной связи (общая точка конденсаторов *C4*, *C5* — эмиттер транзистора *T2*) резистор *R17*. Генератор самовозбуждается и колебания частотой 9,3 *кгц* с резистора *R10* через конденсатор *C11* поступают также на вход магнитофона. Одновременно эти же колебания через конденсатор *C7* подаются на выпрямитель (диоды *Д1* и *Д2*). С выхода выпрямителя (конденсатор *C8*) постоянное напряжение отрицательной полярности поступает на базу транзистора *T3*, открывая его. В результате открывается транзистор *T4*, реле *P1* срабатывает и своими контактами включает механизм смены диапозитивов в диапроекторе.

Для выравнивания напряжений от микрофона и звукоснимателя последний подключен ко входу магнитофона через делитель, состоящий из резисторов *R14* — *R16*. Первые два из них вместе с конденсаторами *C9* и *C10* образуют фильтр нижних частот, ослабляющий колебания частотой 6,5 *кгц* относительно частоты 1 *кгц* не менее, чем на 6 *дб*. Конденсаторы *C10* и *C11* образуют емкостной делитель напряжения частотой 9,3 *кгц*, снимаемого с генератора синхроимпульсов. При данных деталей, указанных на схеме, напряжение синхроимпульса на входе магнитофона составляет 2—6 *мв*.

В режиме демонстрации диапозитивов разъем *Ш3* соединяют с линейным выходом магнитофона, а кнопку «*Запись*» возвращают в исходное (ненажатое) положение. При этом первые два каскада приставки превращаются в резонансный усилитель, настроенный на частоту 9,3 *кгц*. Для этого на входе усилителя включен последовательный колебательный контур *L1C1*, а в коллекторную цепь транзистора *T1* — параллельный колебательный контур *L2C4C5*.

С выхода магнитофона, работающего в режиме воспроизведения, фонограмма с записью звукового сопровождения и синхроимпульсов поступает на регулятор чувствительности *R1*, а с движка последнего — на контур *L1C1*. Поскольку диапазон частот музыкально-речевой фонограммы ограничен частотой 6,5 *кгц*, то через усилитель проходят только синхроимпульсы, частота заполнения которых равна 9,3 *кгц*. С нагрузки усилителя (резистора *R10*) через конденсатор *C7* синхроимпульсы поступают на вход выпрямителя на диодах *Д1* и *Д2*. Далее процесс протекает, как и при озвучивании. В результате срабатывает реле *P1* и происходит смена диапозитивов.

Все детали приставки смонтированы на печатной плате (см.вкладку). На ней же установлена металлическая скоба с разъемами *Ш1* — *Ш4*. С помощью четырех винтов плата закреплена в корпусе из ударопрочной пластмассы. Общий вид приставки со стороны органов управления показан на вкладке.

В устройстве применены постоянные резисторы ВС-0,125 (можно — МЛТ-0,25, МЛТ-0,125), переменный резистор СП3-4б-М, конденсаторы К50-6 (*C2*, *C8*), БМ-2 (*C1*, *C4*, *C5*) и К10-7в (*C3*, *C6*, *C7*, *C9* — *C11*). Для коммутации цепей приставки применен блок модульных переключателей П2К на два направления и два положения. Кнопки «*Вкл.*» и «*Запись*» имеют фиксацию в нажатом положении, кнопка «*Синхр.*» — не имеет.

Разъемы для соединения приставки с источниками напряжения звуковой частоты, магнитофоном и диапроектором — унифицированные СГ-3 по ГОСТ 12368—66. Кабель для соединения приставки с диапроектором снабжен вилкой СШ-3 на одном конце и обычной двухполюсной вилкой от электроприборов на другом. Заглушка, вставляемая в разъем *Ш3* при работе без микрофона, представляет собой вилку СШ-3, у которой контакты *1* и *2* замкнуты накоротко. В приставке применено реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.308 Сп).

Катушки *L1* и *L2* содержат 1000 и 900+100 витков провода ПЭЛ 0,08 соответственно и помещены в броневые сердечники СБ-23-11а.

При повторении приставки в любительских условиях диоды Д9В (*Д1* — *Д3*) можно заменить диодами серий Д11 — Д14, диод Д226Б (*Д4*) — диодами Д104 — Д106 или Д223, переключатель *В1* — тремя тумблерами ТП1-2.

Налаживание приставки сводится в основном к настройке контуров *L1C1* и *L2C4C5* на частоту 9,3 *кгц* и подбору емкости конденсатора *С11*. Последний подбирают так, чтобы в режиме записи напряжение синхроимпульса между контактом *1* разъема *Ш3* и общим проводом устройства составляло 2—6 *мв*.

В некоторых случаях для обеспечения устойчивого усиления (при демонстрации диапозитивов) и генерации (при озвучивании) может потребоваться и подбор резисторов *R7* и *R17*.

Окончательно работу приставки проверяют при воспроизведении пробных записей. Плавно перемещая движок переменного резистора *R1* вверх (по схеме), добиваются четких срабатываний реле в моменты действия синхроимпульсов. Если же реле не срабатывает даже при установке движка в крайнее верхнее положение, то следует увеличить напряжение на выходе магнитофона или повторить запись, но при большем ее уровне.

От редакции. В серийные образцы синхронизатора внесены изменения: номиналы резисторов *R5* и *R6* увеличены до 4,3 *ком*; контакты *1* и *3* разъема *Ш3* соединены между собой.

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

Конвертер на 28—29,7 Мгц

Конвертер, описание которого приводится ниже, может работать с любым связным и вещательным приемником, имеющим частоту настройки 1,6 *Мгц*. Он надежен в работе, экономичен, несложен в налаживании и может быть применен как в стационарных, так и в полевых условиях.

Сигнал с антенны через катушку связи *L1* поступает на входной контур, состоящий из катушки *L2*, конденсаторов *С2*, *С3* и варикапа *Д1*. С емкостного делителя, составленного из конденсаторов *С2* и *С3*, сигнал поступает на вход усилителя ВЧ, собранного по каскодной схеме на транзисторах *Т1* и *Т2*. Нагрузкой усилителя ВЧ служит контур, составленный из катушки *L3*, конденсатора *С10* и варикапа *Д2*. С коллектора транзистора *Т1* ВЧ сигнал поступает на смеситель, выполненный на транзисторе *Т4*.

Гетеродин собран на транзисторе *Т3* по схеме «емкостной трехточки». Сигнал гетеродина через конденсатор *С23* подается на эмиттер транзистора *Т4*. Нагрузкой смесителя служит контур *L5C25*, настроенный на частоту 1,6 *Мгц*.

Настраивают конвертер изменением напряжения на варикапах *Д1*, *Д2* и *Д3* посредством резистора *R18*.

Вместо транзисторов ГТ313Б в конвертере можно применить транзисторы П416 и ГТ308.

Конвертер собран с использованием печатного монтажа на шасси с размерами 130×90×45 *мм*. К передней части шасси прикреплена панель, на которой установлен потенциометр со шкалой и верньером фрикционного типа. Шасси сверху закрыто крышкой.

Данные катушек приведены в таблице. Катушки настраиваются сердечниками СЦР-1. В качестве дросселей *Др1* — *Др4* применены дроссели Д-0,2 с индуктивностью 60 *мкгн*.

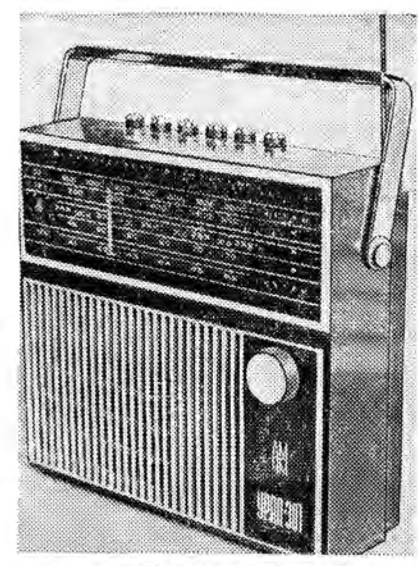
Обозначение по схеме	Диаметр каркаса, *мм*	Число витков	Провод	Намотка
L1	8	4,5	ПЭЛШО 0,31	Виток к витку, на одном каркасе с *L2*
L2	—	10,75	ПЭВ-2 0,49	Виток к витку
L3	8	9,75	То же	То же
L4	8	9,25	»	»
L5	7	112	ЛЭШО 15×0,05	Внавал, 4 секции шириной по 4 *мм*, на одном каркасе с *L6*
L6	—	18	ПЭЛШО 0,31	Внавал, ширина 4—5 *мм*

Е. СВЕТИКОВ

г. Харьков

Радиоприемник «Урал-301»

Инж. В. НАГАЕВ, инж. М. НАЙМАН



«Урал-301» — первый отечественный переносный радиоприемник на гибридных интегральных микросхемах. Он рассчитан на прием радиовещательных станций, работающих в диапазонах длинных 735—2000 *м* (408—150 *кгц*), средних 187—571,2 *м* (1605—525 *кгц*), коротких КВI 24,8—25,8 *м* (12,1—11,6 *Мгц*), КВII 30,3—31,9 *м* (9,9—9,4 *Мгц*), КВIII 41—75,9 *м* (7,3—3,95 *Мгц*) и ультракоротких 4,11—4,56 *м* (73,0—65,8 *Мгц*) волн.

В диапазонах ДВ и СВ прием ведется на магнитную антенну, а в диапазонах КВ и УКВ—на телескопическую.

Реальная чувствительность приемника при выходной мощности 50 *мвт* и отношении напряжения полезного сигнала к напряжению шумов не менее 20 *дб* в АМ-тракте и не менее 26 *дб* в ЧМ-тракте: в диапазоне ДВ — 2,5 *мв/м*; в диапазоне СВ — 1,5 *мв/м*; в диапазонах КВ — 0,5 *мв* и в диапазоне УКВ — 0,1 *мв*.

Промежуточная частота АМ-тракта 465±2 *кгц*, ЧМ-тракта 10,7 *Мгц*. Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ±10 *кгц* — 30 *дб*. Усредненная крутизна ската резонансной характеристики в диапазоне УКВ — 0,15 *дб/кгц*.

Максимальная выходная мощность усилителя 500 *мвт*.

Рабочая полоса частот АМ-тракта 315—3550 *гц*, ЧМ-тракта 315—7000 *гц* при неравномерности частотной характеристики 14 *дб*. Питается приемник от шести элементов 343 или от двух батарей для карманного фонаря 3336Л. Основные параметры приемника сохраняются при снижении напряжения источника питания до 6,3 *в*, а работоспособность — до 4 *в*.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Сердечник
1—L1	7,5	ПЭВ-1 0,51	0,18	латунь М3×8
1—L2	6,5+0,5	То же	0,13	»
1—L3 1—2 3—4	 12 3	 ПЭЛШО 0,15 ПЭВ 0,15	1,5	М100НН
2—L1 1—2 3—4	 62 10	 ПЭЛШО 0,12 То же	334	400НН
2—L2 1—2 3—4	 37×5+40 20	 ПЭВ-1 0,12 То же	4040	400НН
2—L3 1—2 3—4 5—6	 8,5 8+9 2,5	 ПЭВ-1 0,1 ПЭЛШО 0,15 ПЭВ-1 0,1	2,9	М100НН
2—L4 1—2 3—4 5—6	 9 9+9,5 3	 ПЭВ-1 0,1 ПЭЛШО 0,15 ПЭВ-1 0,1	3,5	М100НН
2—L5 1—2 1—3 4—5	 7 14,5+13 4	 ПЭЛШО 0,15 То же ПЭВ-1 0,1	7,5	М100НН
2—L6 1—3 1—2 4—5	 70+36,5 20 3,5	 ПЭВ-1 0,1 То же »	120	М600НН
2—L7 1—3 1—2 4—5	 120+90,5 26 5,5	 ПЭВ-1 0,1 То же »	498	М600НН
2—L8 1—3 1—2 4—5	 8+9,5 6 0,5	 ПЭЛШО 0,15 То же ПЭВ-1 0,1	3,3	М100НН
2—L9 1—3 1—2 4—5	 12+7,5 6,5 1	 ПЭЛШО 0,15 То же ПЭВ-1 0,1	4,0	М100НН
2—L10 1—3 1—2 4—5	 13+12 8,5 0,5	 ПЭЛШО 0,15 То же ПЭВ-1 0,1	7,0	М100НН
2—L11	120+118,5	ПЭВ-1 0,1	634	М600НН
2—L12, *2—L15* 1—3 1—2	 3+14+3,5 5,5	 ПЭЛШО 0,2 То же	3,9	М100НН
2—L13, *2—L17* 1—2 3—4	 3+14+3,5 1,5	 ПЭЛШО 0,2 То же	3,9	М100НН
2—L14 1—2 3—4	 70+31,5 10+10,5	 ПЭВ-1 0,1 То же	116	М600НН
2—L16	60+60,5	ПЭВ-1 0,1	122	М600НН
2—L18 1—3 1—2 4—5	 9+8,5 8,5 8,5	 ПЭЛШО 0,2 То же ПЭВ-1 0,1	30	М100НН
2—L19 1—2 3—4	 1,5+6+2 1,5+6+2	 ПЭЛШО 0,2 То же	0,8	М100НН
2—L20 1—2 3—4	 70+62 72+64	 ПЭВ-1 0,1 То же	211,5	М600НН
2—L21	11,5	ПЭЛШО 0,15	0,8	латунь М3×8

Размеры приемника «Урал-301» 220×210×68 *мм*, вес 2 *кг*.

Принципиальная схема

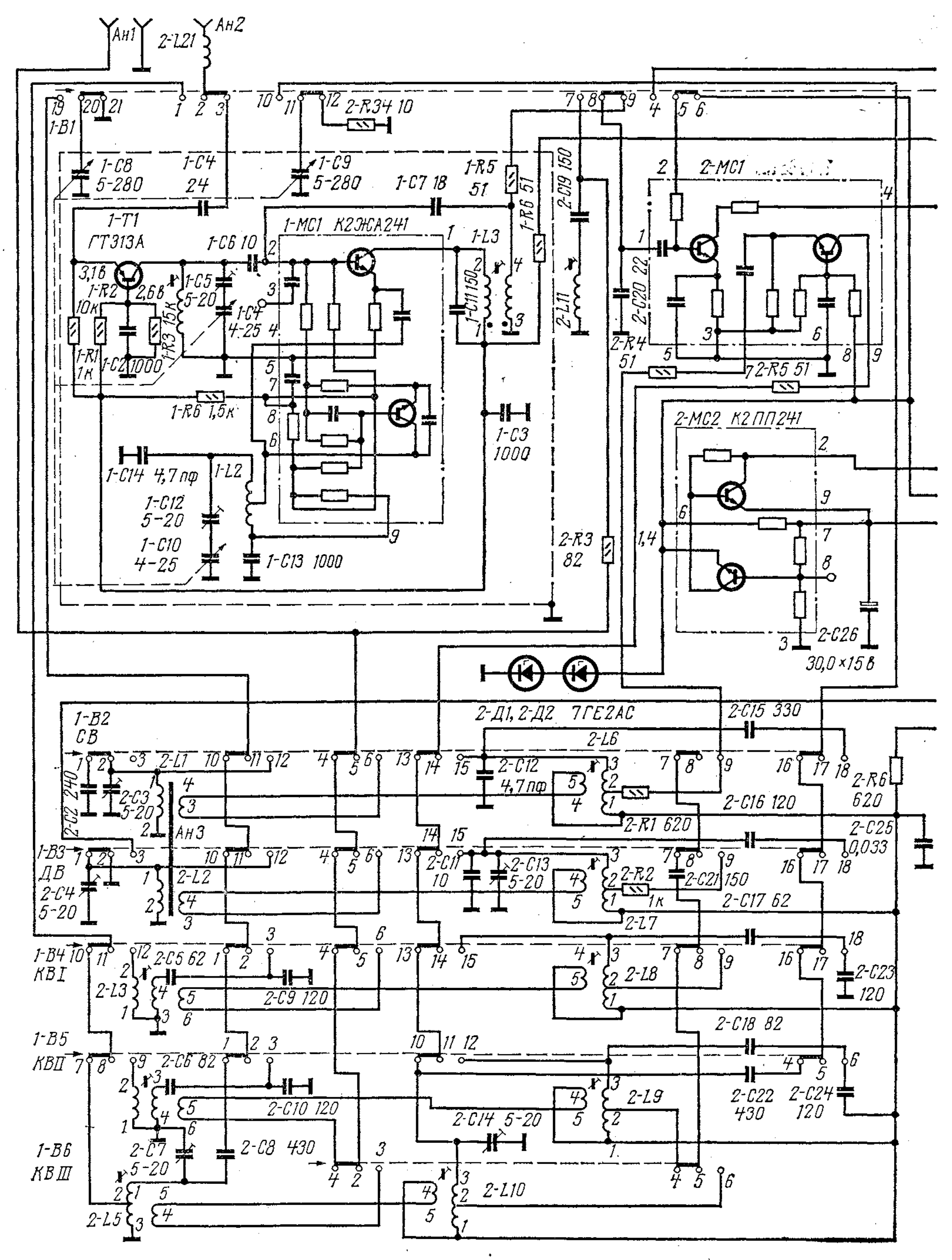
Радиоприемник «Урал-301» состоит из двух блоков: УКВ и КСДВ-ПЧ-УНЧ.

Блок УКВ представляет собой самостоятельный узел, выполненный на транзисторе *1-Т1* и микросхеме *1-МС1*. Транзистор *1-Т1* работает в каскаде усилителя ВЧ, а микросхема *1-МС1* в каскаде преобразователя частоты. Для уменьшения ухода частоты при сильных входных сигналах преобразователь частоты собран по схеме с отдельным гетеродином. Напряжение гетеродина снимается с витка связи, выполненного печатным способом на монтажной плате УКВ блока. Все каскады блока питаются от стабилизатора напряжения.

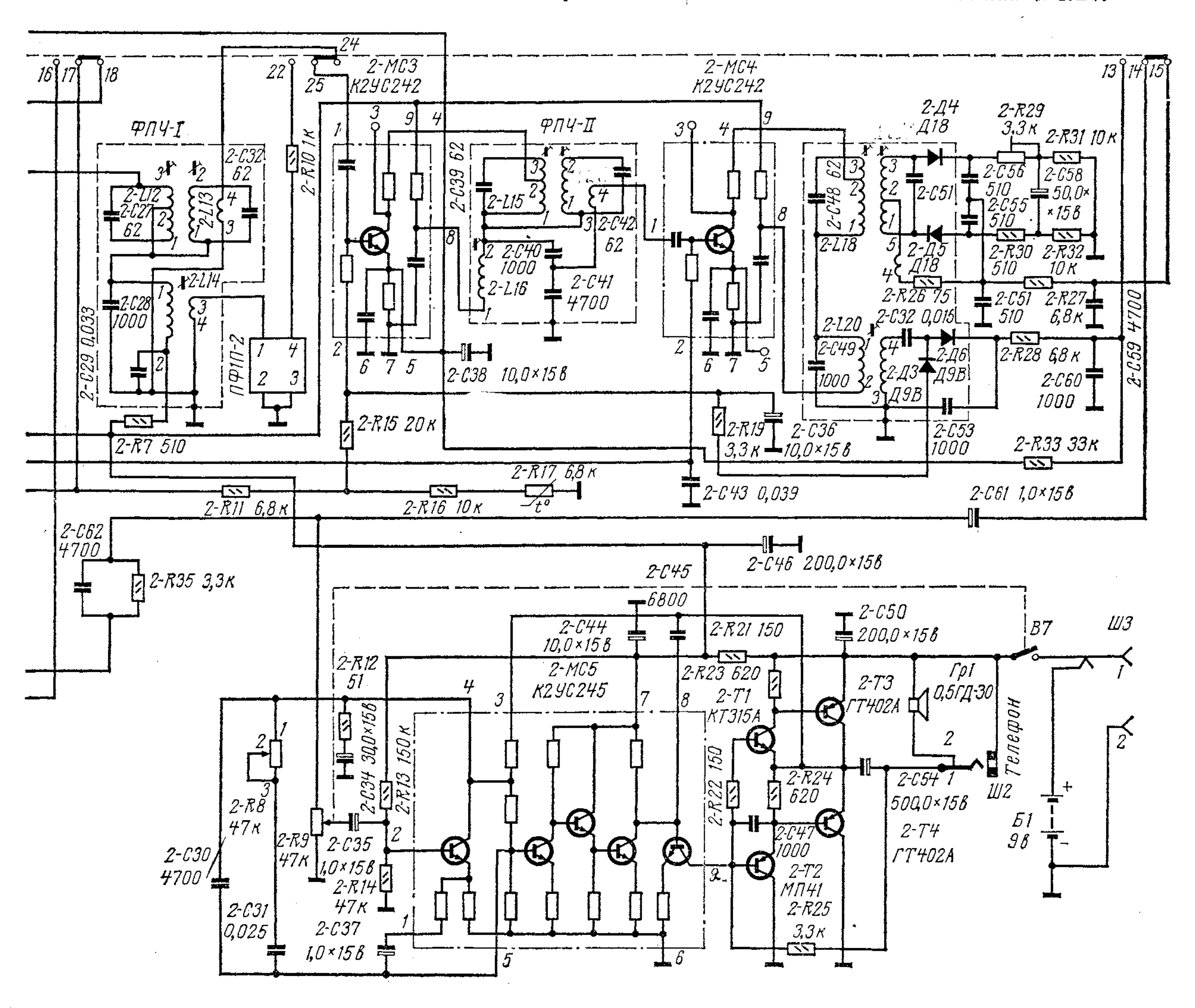
Блок КСДВ-ПЧ-УНЧ состоит из высокочастотной части АМ-тракта с клавишным переключателем диапазонов, контурными катушками и другими элементами схемы, усилителя промежуточной частоты, детекторов АМ и ЧМ-сигналов, стабилизатора напряжения и усилителя НЧ. Высокочастотная часть приемника работает на интегральной микросхеме *2-МС1*. Первый ее транзистор в тракте АМ используется как преобразователь частоты, а в тракте ЧМ как усилитель ПЧ. Второй транзистор работает в схеме гетеродина АМ-тракта. Напряжение гетеродина подается на базу транзистора преобразователя частоты через катушки связи входных контуров. В усилителе ПЧ применены две интегральные микросхемы *2-МС3* и *2-МС4*. При приеме ЧМ-сигналов используются двухконтурные полосовые фильтры с индуктивной связью, а при приеме АМ-сигналов пьезокерамический фильтр ПФ1П-2 и одиночные контуры, причем для АМ и ЧМ-трактов используются одни и те же интегральные микросхемы. ЧМ-сигналы детектируются симметричным дробным детектором, а АМ-сигналы диодным детектором. С него же снимается напряжение АРУ. При работе на АМ-диапазонах напряжение смещения на базу транзистора преобразователя частоты подается с эмиттера транзистора каскада усиления ПЧ, управляемого напряжением АРУ.

Для повышения стабильности работы приемника при понижении напряжения питания базовые цепи транзисторов усилителя ПЧ, транзисторы УКВ блока и транзистор АМ-гетеродина питаются от стабилизатора напряжения.

Предварительное усиление НЧ осуществляется интегральной схемой *2-МС5*, содержащей пять транзисторов, включенных по схеме с непосредственной связью. Первый каскад предварительного усилителя собран



Принципиальная схема приемника «Урал-301». Микросхема 2-МС1 — типа К2ЖА242. С катушкой 2-L15 индуктивно связана катушка 2-L17, с катушкой 2-L18 — 2-L19. Переключатель диапазонов показан в положении «УКВ».



по схеме эмиттерного повторителя, обеспечивающей высокое входное сопротивление. С предварительного усилителя сигнал поступает на фазоинверторный каскад, выполненный на транзисторах *2-Т1* и *2-Т2*. Выходной каскад собран по двухтактной схеме на транзисторах *2-Т3* и *2-Т4* и нагружен на громкоговоритель 0,5ГД-30 с полным сопротивлением звуковой катушки 10 *ом*. Усилитель охвачен обратной связью по постоянному и переменному току. Напряжение отрицательной обратной связи снимается с выходного каскада и подается на третий и восьмой выводы интегральной схемы.

Конструкция

Приемник собран на двух печатных платах (блок УКВ и блок КСДВ-ПЧ-УНЧ), прикрепленных к задней стенке корпуса приемника. Для уверенного приема передач телескопическая антенна снабжена фиксирующим устройством, позволяющим закрепить ее в вертикальном положении и под углом. На задней стенке расположены гнезда для подключения внешнего источника питания, телефона и внешней антенны. На лицевой панели находятся шкала, декоративная решетка и ручка настройки. Клавиши переключателя диапазонов, ручки регуляторов громкости и тембра размещены на верхнем и левом боковом торцах приемника. В «Урале-301» впервые в переносных приемниках III класса использованы модульный клавишный переключатель П2К и конденсатор переменной емкости с твердым диэлектриком КПЧ-4.

Антенные катушки ДВ и СВ диапазонов намотаны на подвижных каркасах из полистирола, размещенных на ферритовом стержне диаметром 10 и длиной 200 *мм*. Полосовые фильтры ПЧ-ЧМ и контура ПЧ-АМ конструктивно выполнены на отдельных платах и находятся под общими экранами. Намоточные данные контурных катушек приведены в таблице.

г. Сарапул

РАДИОЛЫ-72

Начало девятой пятилетки отечественная промышленность ознаменовала высокими темпами производства бытовой радиовещательной аппаратуры, повышением ее технического уровня и значительным обновлением номенклатуры выпускаемых моделей. Дальнейшее развитие сетевой радиовещательной аппаратуры будет идти по пути ее унификации, транзисторизации, использования интегральных схем, улучшения электроакустических параметров и, прежде всего, качества приема и звучания.

В настоящее время наша промышленность выпускает много различных моделей радиол, магнитол и магнитрадиол, в том числе ряд новых, выгодно отличающихся от моделей прошлых лет лучшими электроакустическими параметрами, высокой надежностью, новым конструктивным исполнением и более современным внешним видом.

Для новых моделей 1972 года характерно использование унифицированных узлов и блоков, позволивших на единой конструктивной основе создать различные варианты внешнего оформления. Широкое распространение получил блочный принцип конструирования. Этому в большой степени способствует транзисторизация сетевых радиол, позволившая существенно снизить не только их габариты и вес, но и потребляемую мощность.

Основные технические характеристики новых моделей стереофонических и монофонических радиол, магнитол и магнитoрадиол приведены в таблице. Как видно из таблицы, новые модели имеются во всех классах радиовещательной аппаратуры, от высшего до четвертого.

Стереофонические радиолы высшего класса представлены тремя моделями — «Симфония-003», «Эстония-стерео» и «Виктория-001-стерео».

«Симфония-003» представляет собой дальнейшую модификацию известной стереорадиолы высшего класса «Симфония-2». Внешнее оформление «Симфонии-003» по сравнению с прежней моделью претерпело некоторые изменения (применены новые отделочные материалы, кнопочный переключатель диапазонов, более со-

Наименование изделия	Класс	Диапазон	Чувствительность						Полоса рабочих звуковых частот, *гц*		
			с внутренней магнитной антенной, *мв/м*		с наружной антенной, *мкв*				Тракт АМ	Тракт ЧМ	Воспроизведение грамзаписи
			ДВ	СВ	ДВ	СВ	КВ	УКВ			
«Симфония-003»	Высший	ДВ, СВ, КВIV, КВIII, КВII, КВI УКВ	1,0	0,5	10—30	10—30	10—30	2—4	40—7000	40—15000	50—12000
«Эстония-стерео»	Высший	ДВ, СВ, КВIV, КВIII, КВII, КВI, УКВ	1,5	1,0	50	50	50	5	40—6000	40—15000	50—12000
«Виктория-001-стерео»	Высший	ДВ, СВ, КВV, КВIV, КВIII, КВII, КВI, УКВ	2	1,5	50	50	50	2,5	40—7000	40—16000	40—16000
«Ригонда-102»	I	ДВ, СВ, КВII, КВI, УКВ	2	1,5	150	100	150	10	60—4000	60—12000	60—12000
«Урал-111»	I	ДВ, СВ, КВII, КВI, УКВ	2	1,5	30—60	30—60	60—200	3—10	80—6000	80—12000	80—10000
«Кантата-203»	II	ДВ, СВ, КВII, КВI, УКВ	—	—	150	150	200	15	100—4000	100—10000	100—10000
«Мезон-202»	II	ДВ, СВ, КВIII КВII, КВI, УКВ	—	—	150	100	100	15	100—4000	100—10000	100—10000
«Рекорд-511»	III	ДВ, СВ, КВII, КВI, УКВ	—	—	200	200	300	30	125—3500	125—7000	125—7000
«Рекорд-352»	III	ДВ, СВ, КВ, УКВ	—	—	200	200	300	30	150—3500	150—7000	150—7000
«Сириус-309»	III	ДВ, СВ, КВ, УКВ	—	—	200	200	300	30	125—3500	125—7000	125—7000
«Серенада-402»	IV	ДВ, СВ	—	—	300	300	—	—	200—3000	—	200—6000
«Романтика-103» (магниторадиола)	I	ДВ, СВ, КВII, КВI, УКВ	2	1,5	150	150	200	10	60—6000	60—12000	60—10000 60—12000**
«Романтика-104» (стерео — магниторадиола)	I	ДВ, СВ, КВIII, КВII, КВI, УКВ	2	1,5	150	150	150	10	60—6000	60—12000	60—12000 60—12500**
«Рекорд-301» (магнитола)	III	ДВ, СВ, КВII, КВI, УКВ	—	—	300	200	200	30	125—3500	125—7000	125—7000**

Примечание:
* При питании от автономного источника питания
** При воспроизведении магнитной записи
*** Размеры акустической системы
**** Размеры ЭПУ
***** Размеры блока настройки.
****** Размеры усилителя мощности.

вершенное электропроигрывающее устройство II-ЭПУ-52С и т. д.).

«Эстония-стерео» выполнена на базе радиолы «Симфония-2». Как и Симфония-003» она имеет сквозной стереотракт, обеспечивающий прием стереофонических программ радиовещательных станций по системе с полярной модуляцией в УКВ-диапазоне. От базовой модели «Эстония-стерео» отличается тем, что имеет блочную конструкцию. Это создает определенные удобства при размещении ее блоков в интерьере современной квартиры.

Радиола «Виктория-001-стерео» (рис. 1) полностью выполнена на полупроводниковых приборах. К схемно-конструктивным особенностям нового стереокомплекса этой радиолы следует прежде всего отнести электронную настройку на одну из трех фиксированных станций в УКВ диапазоне, ступенчатую регулировку полосы пропускания по промежуточной частоте в АМ тракте, наличие раздельных трактов усилителя ПЧ для сигналов АМ и ЧМ станций. В «Виктории» впервые применено электропроигрывающее устройство 1-ЭПУ-73С с электромагнитным звукоснимателем и алмазной иглой, акустические агрегаты с новыми громкоговорителями 3ГД-2, 8ГД-1 и 4ГД-6, имеющими широкую полосу рабочих частот и выходную мощность порядка 16 *вт*.

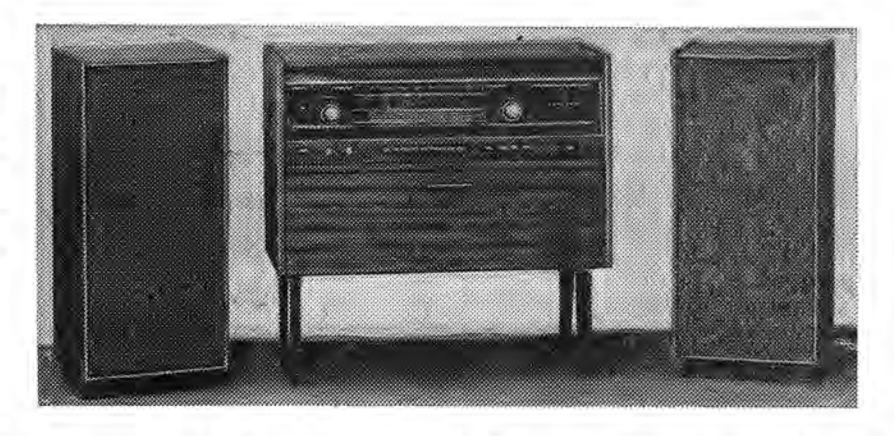


Рис. 1

Номинальная выходная мощность, *вт*	Потребляемая мощность, *вт*		Громкоговорители	Габариты, *мм*	Вес, *кг*
	Радиоприем	Воспроизведение грамзаписи			
2×4	160	160	6ГД-2×2 3ГД-2×2 1ГД-3×2	795×375×790 350×285×790 ***	66
2×4	160	160	6ГД-2×2 4ГД-28×2 1ГД-3×2	790×270×340 375×895×235 *** 450×165×330 ****	25 20 10
2×4	100	115	8ГД-1×2 4ГД-6×2 3ГД-2×2	460×315×175***** 460×315×175****** 460×315×175 **** 675×350×270 ***	10,5 11,5 10,6 18
3	75	90	4ГД-28×2 1ГД-28×2	640×355×855	24
2	65	80	4ГД-28×2 1ГД-28×1	760×330×298	21
1,5	65	80	4ГД-28×1 1ГД-28×1	280×710×330	19
1/0,4 *	10/1,2 *	—	1ГД-28×2	547×240,5×202 320×128×225 ****	7,5 3,5
0,5	60	75	1ГД-40×2	650×235×307	14
0,5	50	65	1ГД-28×2	610×316×243	15
0,5	50	65	1ГД-28×2	600×320×200	15
0,5	25	35	1ГД-28×1	206×290×447	10
	60	90	4ГД-28×2 1ГД-28×1	722×382×396	28
2	75	90 110 **	4ГД-28×2 1ГД-28×2	727×328×430	34
2×1,5	80	—	4ГД-28×2 1ГД-28×2	890×434×386 600×420×172 ***	32 12
0,5	60	100 **	1ГД-28×2	675×322×252	18,5

Монофонические радиолы I класса представлены двумя новыми моделями: «Ригонда-102» и «Урал-111». «Ригонда-102» выполнена на базе выпускавшейся в течение ряда лет популярной радиолы «Ригонда-моно», которой присвоен Знак качества. По сравнению с базовой, новая модель имеет более современное внешнее оформление и ряд схемно-конструктивных особенностей: двухтактный выходной каскад усилителя НЧ, позволивший повысить номинальную выходную мощность радиолы, более удобный в эксплуатации кнопочный переключатель диапазонов вместо клавишного, кнопку «магнитофон», обеспечивающую при подключении магнитофона запись программ на магнитную ленту.

Радиола «Урал-111» выпускается вместо известной модели «Урал-110» и отличается от последней главным образом новым внешним оформлением, отвечающим современным требованиям технической эстетики. Здесь нужно отметить характерную особенность всех моделей семейства «Урал» выпуска последних лет — большое число вариантов их внешнего оформления, способных удовлетворить самые разнообразные вкусы покупателей.

Выпускаются также две новые модели второго класса — ламповая радиола «Кантата-203» и транзисторная — «Мезон-202».

«Кантата-203» пришла на смену «Кантате-М» и отличается лишь новым внешним оформлением. Транзисторная радиола «Мезон-202» (рис. 2) выполнена на базе унифицированной модели I класса «Рига-101» с учетом особенностей приемников II класса. Она имеет оригинальное внешнее оформление. При разработке конструкции радиолы «Мезон-202» был использован принцип блочного конструирования радиоаппаратуры.

Наиболее широко представлен новыми моделями III класс. Прежде всего, это радиола «Сириус-309» (рис. 3),



Рис. 2

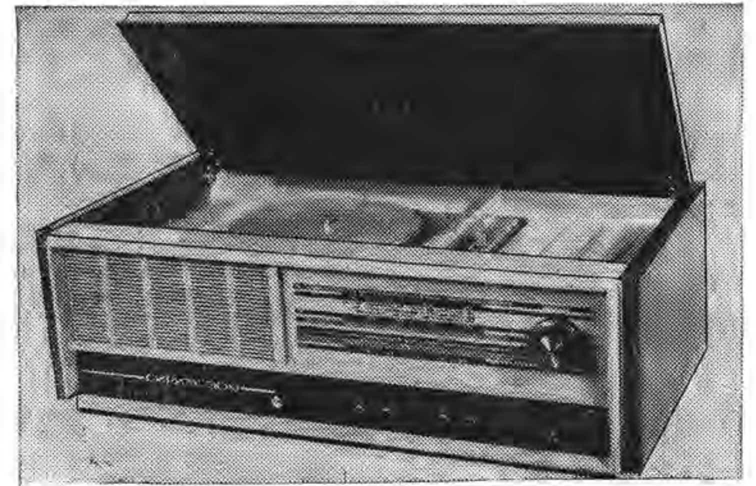


Рис. 3

Рис. 4



являющаяся дальнейшей модернизацией внешнего вида известной модели «Сириус-5».

Непрерывное совершенствование выпускаемых моделей характерно для радиол семейства «Рекорд». Новая модель «Рекорд-311» (рис. 4), выпускающаяся вместо известной радиолы «Рекорд-68-2», имеет не только улучшенное внешнее оформление, но и два КВ диапазона.

Готовится к выпуску стереофоническая магниторадиола I класса «Романтика-104-стерео». В отличие от известной модели монофонической магниторадиолы I класса «Романтика-103» новая магниторадиола выполнена полностью на полупроводниковых приборах и состоит из транзисторного стереофонического радиоприемника I класса, разработанного на базе радиоприемника радиолы «Рига-101», стереофонической магнитофонной панели II класса и стереофонического ЭПУ II класса. Новый универсальный радиокомбайн «Романтика-104-стерео» имеет ряд схемно-конструктивных особенностей. Двухскоростная выносная магнитофонная приставка рассчитана на четырехдорожечную моно- и двухдорожечную стереозапись от различных источников звуковых программ. Она позволяет вести контроль записи с помощью двух стрелочных индикаторов и спаренного регулятора уровня записи; имеет трехдекадный счетчик метража магнитной ленты с кнопкой сброса и автостопом, в ней предусмотрено также гнездо для подключения синхронизатора кинопроектора.



Рис. 5

Новая магнитола III класса «Рекорд-301» (рис. 5) — модернизированный вариант известной магнитолы «Фиалка-2», отличающийся от нее современным оформлением и улучшенными потребительскими качествами.

Краткий обзор новых моделей радиол, магнитол и магниторадиол не позволяет подробно охарактеризовать все схемно-конструктивные особенности современной бытовой радиоаппаратуры. Однако можно проследить общую тенденцию развития производства отечественной бытовой радиоаппаратуры, определенную историческими решениями XXIV съезда КПСС — неуклонное расширение номенклатуры и обновления моделей всех классов, непрерывное повышение электроакустических параметров и улучшение потребительских качеств радиоаппаратуры при обеспечении ее высокой надежности.

ТЕХНИКА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ГРАМЗАПИСИ

ПРИВОД ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ

Механизм привода диска электропроигрывающего устройства претерпел в последние годы существенные изменения. В определенной мере они были вызваны применением магнитных звуковоспроизводящих головок и стремлением улучшить динамический диапазон воспроизводимого сигнала.

К основным элементам механической части электропроигрывающих устройств относится электродвигатель, редуктор с трансмиссией, диск и упругая подвеска. Практически всегда удается проследить работу каждого из указанных элементов в используемых системах. Выделив из этих систем несколько типичных кинематических схем, можно изучить способы решения вопросов ступенчатого и плавного изменения скорости вращения диска и бесшумности работы механизма, принимая во внимание, что каждая находящаяся в движении деталь является источником шума.

Требования, предъявляемые к механизму привода диска сводятся к следующим. Прежде всего он должен обеспечить достаточно точную и стабильную скорость вращения диска. Абсолютное значение скорости и ее стабильности должны быть таковы, чтобы тренированный слушатель не мог заметить изменений тона звука («плавание») при проигрывании грампластинки.

В проигрывателях высокого класса выбранная скорость вращения диска устанавливается и поддерживается в среднем с точностью ±1—2%. Стремление к более высокой точности не оправдано, по крайней мере в любительских установках, так как согласно рекомендациям Международной электротехнической комиссии скорость грампластинок при записи может быть задана с точностью ±0,5% для $33^1/_3$ и 45 *об/мин* и 0,7% для 78 *об/мин*.

Кратковременные изменения скорости вращения диска по отношению к скорости номинальной (детонация), которые особенно заметны на слух, не должны превышать 0,2—0,3%.

В проигрывателях желательна подстройка скорости вращения диска в пределах ±2—3%, это дает возможность по желанию слушателя изменять в некоторых пределах высоту воспроизводимого звука. В проигрывателях, снабженных механизмом подстройки скорости, снижаются и требования на точность ее установки.

Вторым требованием, выполнение которого обеспечивает высокое качество работы проигрывателя, является бесшумность его работы. И если трудности связанные с достижением высокой точности скорости вращения и повышением ее стабильности при современном уровне техники преодолевают довольно успешно, то проблема бесшумной работы механизма оказывается более сложной. Она усугубляется еще тем, что современные широкополосные акустические системы хорошо воспроизводят звуки низших частот, которые в основном и создают работающие механизмы.

Уровень собственного шума электропроигрывающего устройства зависит не только от выбора кинематической схемы, качества электродвигателя и тщательности изготовления деталей устройства, но и от способа и эластичности подвески его узлов.

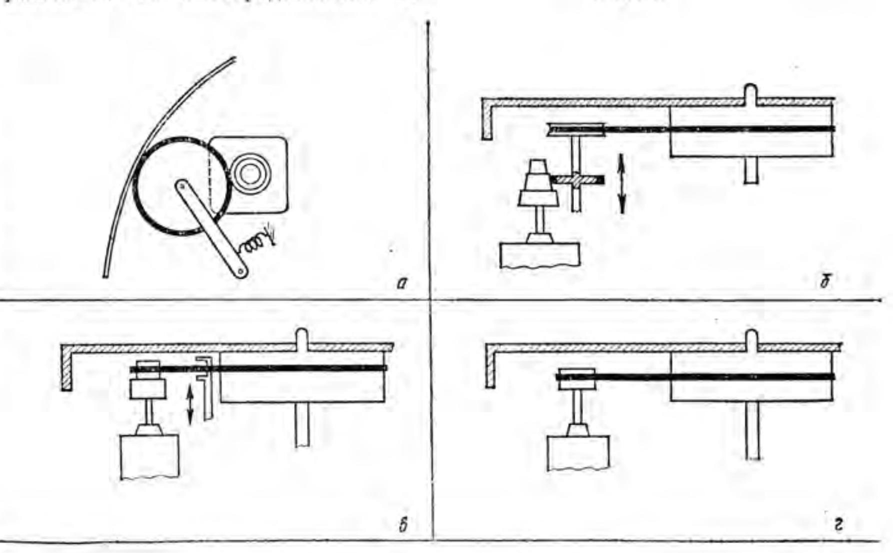
Применение магнитных головок накладывает на механическую часть дополнительное требование — минимум переменных магнитных полей рассеяния от электродвигателя и вращающихся магнитонеоднородных деталей.

Фиксированный уровень шума в значительной мере зависит от способа его измерения. Учитывая имеющиеся за рубежом разногласия по способу измерения и количественной оценки уровня шума, проще будет сказать, не называя цифр, что его не должно быть слышно на фоне «шипения» чистой грампластинки, имеющей немодулированный участок канавки.

Одной из задач механизма привода является редукция скорости вращения вала электродвигателя до скоростей вращения диска. В зависимости от типа используемого электродвигателя соотношение между скоростями может варьироваться примерно от 10 до 90. При использовании высокооборотных (двухполюсных) электродвигателей применяют, как правило, двухступенчатую редукцию. На рис. 1, *а* показана упрощенная кинематическая схема довольно распространенного механизма привода диска пассивным промежуточным обрезиненным роликом, который пробегает по внутренней поверхности борта диска. Ступенчатое изменение скорости осуществляется вертикальным перемещением ролика по ступеням шкива на валу двигателя.

В кинематических схемах многих проигрывателей класса Hi — Fi передача вращения к диску осуществляется непосредственно через обрезиненный ролик от электродвигателя

Рис. 1



Hi-Fi

и при тщательном изготовлении вращающихся деталей и их подшипников можно добиться достаточно бесшумной работы устройства. К сожалению, при некотором износе ролика или появлении люфта в его подшипниках проигрыватель может «зашуметь». К недостатку этого варианта кинематической схемы следует отнести также трудность независимой подвески диска и электродвигателя.

Имеется возможность резко уменьшить передачу вибраций от электродвигателя к диску, «развязав» его от редуктора с помощью резинового пассика (рис. 1, *б*). В этом варианте проигрывающего устройства вращательное движение от редуктора передается на шкив, который является опорой диска. При этом панель с диском и тонармом может быть подвешена на пружинах независимо от остальных элементов. Ведомый шкив изготовляют обычно из легкого материала. Практически он не увеличивает существенно общего момента инерции.

Еще более простая кинематическая схема представлена на рис. 1, *в*. Используя некоторую эластичность пассика, нужную скорость устанавливают перебрасывая его на одну из ступеней насадки вала двигателя вручную или с помощью вилкообразного рычага. Подобная система используется как правило в проигрывателях с двумя скоростями $33^1/_3$ и 45 *об/мин*. Грампластинки на 16 *об/мин* теперь крайне редки, а на 78 *об/мин* в настоящее время больше не выпускаются. Так как в этом устройстве имеет место одноступенчатая редукция, то для того, чтобы обеспечить необходимое соотношение числа оборотов вала двигателя и диска, необходимо либо иметь малый диаметр шкива электродвигателя, либо значительный диаметр ведомого шкива. Первое вызывает увеличение проскальзывания пассика, второе — веса и габаритов проигрывателя. Избавиться от этих недостатков можно, если применить многополюсный, с малым числом оборотов, электродвигатель.

В проигрывателях с механическим изменением скорости вращения коррекция какой-либо одной скорости ведет к изменению любой другой. Подстройку скорости в пределах $\pm 2-3\%$, осуществляют путем плавного перемещения промежуточного ролика по конусообразным ступеням насадки вала двигателя (рис. 1, *б*).

Если в проигрывателе установлен асинхронный электродвигатель, то применяют регулируемое подтормаживание вала двигателя, прижимая к нему фетровую накладку или придвигая постоянный магнит к небольшому алюминиевому диску укрепленному на валу двигателя.

В самой простой и наиболее совершенной кинематической схеме (рис. 1, *г*) для изменения скорости вращения диска применяют электронное управление числом оборотов электродвигателя. Известны два варианта устройств такого типа с электродвигателями постоянного и переменного тока (асинхронными или синхронными). Так как у электродвигателей переменного тока число оборотов зависит от частоты, то для их питания применяют встроенный в проигрывающее устройство генератор стабилизированного переменного тока, частоту которого меняют соответственно выбранной скорости вращения диска. Электродвигатель постоянного тока, число оборотов которого пропорционально приложенному напряжению, питают от источника через стабилизатор, допускающий регулировку выходного напряжения.

Проигрывающие устройства с электронным управлением имеют высокую стабильность скорости вращения диска (практически она не зависит от колебаний частоты и напряжения сети), в них проще всего встроить бесконтактный (фотоэлектронный) автостоп, относительно просто можно осуществить подстройку на любой из выбранных скоростей в небольших пределах без одновременного изменения других скоростей.

Предельное упрощение механики за счет введения электроники позволило в проигрывающих устройствах резко уменьшить вибрации и шумы механического происхождения. Этому способствовал также переход к применению низкооборотных многополюсных электродвигателей (например, некоторые из них имеют от 16 до 24 полюсов и скорость соответственно 375 и 250 *об/мин*), создающих гораздо меньше вибраций. Одним из недостатков малооборотных электродвигателей является то, что они несколько замедленно, в течение нескольких секунд, набирают номинальное число оборотов.

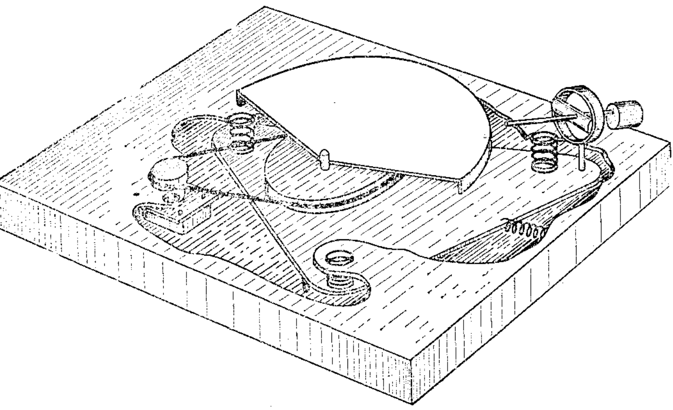


Рис. 2

Произошли изменения и в подходе к выбору мощности электродвигателей. С целью ослабления полей рассеяния электродвигателей, и тем самым устранения наводок на звукоснимающие головки магнитного типа, стали уменьшать мощность и соответственно размеры электродвигателей. Это оказалось возможным в связи с упрощением механизмов проигрывающих устройств и уменьшением в них потерь мощности на трение. В современных устройствах можно встретить низкооборотные микродвигатели потребляющие всего 1,5—2 *вт* электрической мощности. Это позволило улучшить звукоизоляцию двигателей, пользуясь тем, что они при работе практически не нагреваются.

Попутно отпала необходимость в массивных дисках, поскольку колебания скорости малоинерционного ротора могут быть сглажены соответственно менее массивными дисками. Небольшая масса диска способствует уменьшению акустического шума, возникающего при его вращении.

Диски для проигрывателей с магнитными звукоснимающими головками изготавливают из немагнитного материала и придают им форму, при которой основная масса диска распределена по его периферии. При сравнительно небольшом весе (1—2 *кг*) они обладают оптимальным моментом инерции. Наибольшее распространение получают диски диаметром 30 *см*.

Традиционная форма диска — плоского круга с резиновым покрытием, имеющим контакт с грампластинкой по всей своей плоскости, также претерпела изменения. Отчасти это связано с тем, что профилированная резина электрически заряжаясь (если она не имеет проводящего покрытия), способствует накоплению на ней пыли и загрязняет грампластинку. С этой точки зрения предпочтительнее изготавливать диск без сплошного мягкого покрытия, а лишь с ограниченным числом обрезиненных выступов, в контакте с которыми будет находиться плоскость грампластинки. В поисках лучшей формы, некоторые фирмы изготавливают проигрыватели даже с звездообразными дисками.

Роль устройств подвески механизма привода проигрывающего устройства сводится к тому, чтобы предохранить работающее устройство от случайных внешних толчков и, кроме того, исключить возможность возникновения в радиокомплексе акустической обратной связи (акустическая система — корпус проигрывателя — диск — головка). Исходя из этих соображений систему подвески выбирают такой, чтобы собственная резонансная частота покоящейся на пружинах части проигрывающего устройства была не более нескольких герц. Для демпфирования возникающих от толчка колебаний пружины подвески обычно заполняют поролоном.

Как уже отмечалось выше, привод диска с применением резинового пассика позволил изменить способ подвески. Если раньше на пружинах подвешивалась вся плата проигрывателя с механизмами и ручками управления, то теперь, чтобы избежать излишних колебаний механизма во время манипуляций, стали подвешивать относительно корпуса проигрывателя только диск закрепленный на отдельной панели вместе с тонармом и микролифтом. Упрощенная схема такой подвески показана на рис. 2. Видно, что электродвигатель закреплен на корпусе с помощью резиновых шпилек, органы управления (они не показаны на эскизе) выведены на лицевую панель корпуса.

В принципе, механические шумы могут быть уменьшены раздельной подвеской диска и тонарма, но этого не делают, чтобы не допустить их взаимных смещений, приводящих к детонации.

Для контроля скорости вращения диска в электропроигрывающих устройствах к ним прилагают стробоскопические картонные диски. Иногда штрихи наносят прямо на диске проигрывателя. Часто проигрыватели комплектуют встроенными стробоскопами с подсветкой неоновой лампой. Стабильность скорости вращения дисков проверяют, проигрывая тест-пластинку с записью частот в несколько *кгц*. Точность контроля с помощью придаваемых к проигрывателю стробоскопических дисков часто оказывается недостаточной. Тем не менее, применяя стробоскопические диски с большим числом штрихов, можно измерить с необходимой для практики точностью правильность установленной в проигрывателе скорости. Например, для скорости $33^1/_3$ *об/мин* существуют диски имеющие три кольца с числом штрихов 182, 180 и 177. Если при наложении такого диска на вращающуюся пластинку и освещении его лампой питаемой от сети 50 *гц* (применение неоновых ламп или ламп дневного света облегчает измерение) среднее кольцо кажется неподвижным, а два крайних медленно «движутся» в противоположные стороны, то можно утверждать, что скорость диска практически точна, поскольку неподвижность круга из 182 штрихов соответствует скорости на 1,1% меньшей, а круг из 177 штрихов на 1,7% большей номинальной. Подобные проверки рекомендуется делать во время проигрывания пластинки, так как небольшие изменения в нагрузке могут отразиться на скорости вращения диска.

Заключение. Этой статьей мы заканчиваем обзорное описание основных элементов современных электропроигрывающих устройств. Не претендуя на детальное изложение, и не делая обзора конкретных конструкций, изложенные сообщения имеют целью информировать читателя о современных тенденциях в развитии техники воспроизведения грамзаписи. Надо полагать, что они помогут радиолюбителям целенаправленно подходить к разработке своих конструкций.

Из приведенного обзора видно, что техника воспроизведения грамзаписи не перестает совершенствоваться и является таким образом той областью техники, где радиолюбители имеют большие возможности приложить свою смекалку и умение для улучшения существующих систем.

В. ДЮКОВ

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

Инж. И. ВИЛКС,
инж. К. ГРУНДШТЕЙН

В 1972 году Рижская фабрика музыкальных инструментов подготовила к выпуску звуковой агрегат, предназначенный для использования с электрогитарами и клавишными электромузыкальными инструментами («Юность» и др.). Звуковой агрегат состоит из собранных в одном корпусе предварительного усилителя с регуляторами тембра, усилителя мощности и громкоговорителей.

Наибольший интерес представляет усилитель мощности. Он может быть использован для озвучивания клубов, школьных залов, небольших площадей.

Все каскады усилителя выполнены на лампах. Максимальная неискаженная выходная мощность его — 100 *вт* при сопротивлении нагрузки 8 *ом*. Чувствительность усилителя при максимальной выходной мощности 1,5 *в*. Коэффициент нелинейных искажений при выходной мощности 80 *вт* на частоте 1000 *гц* — 0,5%. Диапазон рабочих частот от 20 *гц* до 50 *кгц* при неравномерности частотной характеристики ±3 *дб*.

Питается усилитель от сети переменного тока напряжением 220 *в*, уровень фона — 76 *дб*.

Принципиальная схема

Первый каскад усилителя (рис. 1) выполнен на левом триоде лампы $Л_1$. На правом триоде этой лампы собран фазоинверторный каскад. Связь между триодами лампы непосредственная. Это позволило устранить самовозбуждение усилителя на низших частотах 1—5 *гц*. С этой же целью, а также для снижения нелинейных искажений в цепь катода левого триода лампы $Л_1$ включена корректирующая цепь C_3R_5, компенсирующая частотные искажения, вносимые переходными конденсаторами и резисторами утечки в цепях управляющих сеток ламп фазоинверторного и выходного каскадов. Для устранения фона переменного тока в цепь накала ламп усилителя с делителя $R_{21}R_{19}$ подается положительное напряжение +25 *в*. После фазоинвертора сигнал усиливается лампой $Л_2$. Сопротивления резисторов в анодных цепях триодов этой лампы подобраны так, чтобы получить максимальное неискаженное напряжение на управляющих сетках выходных ламп. Оконечный каскад усилителя мощности собран по двухтактной схеме на лампах $Л_3$ и $Л_4$. Для упрощения конструкции выходного трансформатора сопротивление между анодами ламп должно быть возможно меньшим. А поскольку оно зависит от амплитуды переменного напряжения

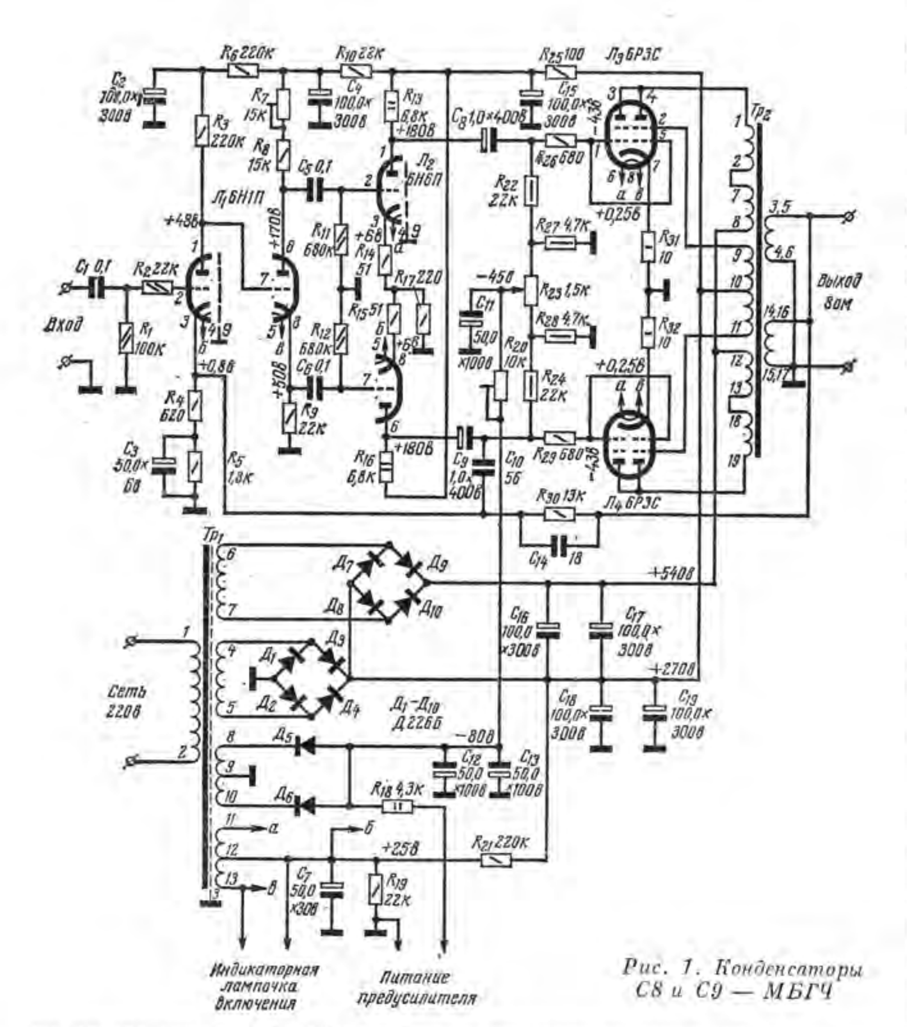


Рис. 1. Конденсаторы С8 и С9 — МБГЧ

на анодах ламп и от амплитуды тока анода, рекомендуется работать с большими амплитудами токов.

Максимальный анодный ток у ламп 6Р3С получается при напряжении питания экранирующих сеток, равном 270 *в*, и напряжении питания анодов 540 *в*. Лампы в одном баллоне включены параллельно. Ультралинейное включение ламп позволило при одинаковой максимальной выходной мощности получить меньшие нелинейные искажения и меньшее выходное сопротивление по сравнению с тетродным включением.

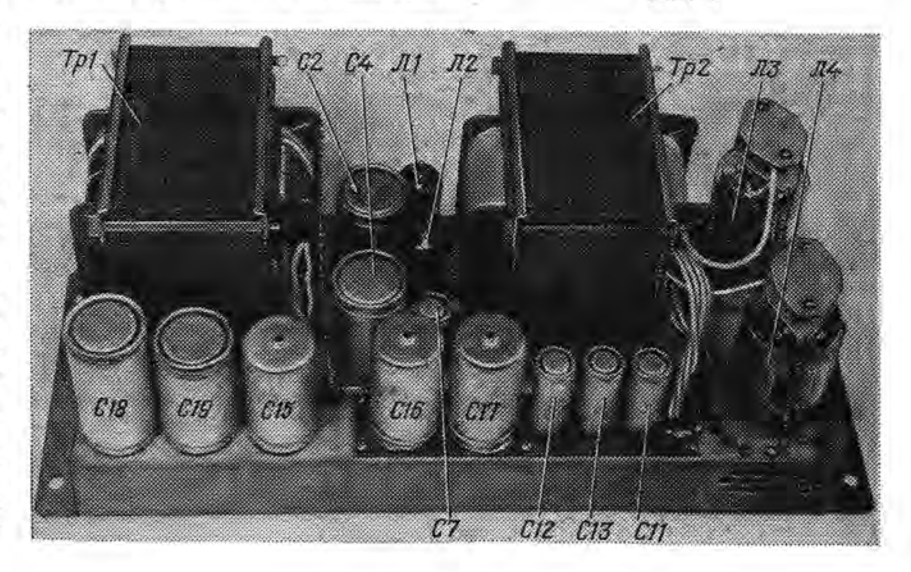
Важным параметром ламп 6Р3С является максимально допустимое сопротивление в цепи управляющей сетки. В технических условиях на эту лампу дано максимальное значение тока сетки в начале эксплуатации — 5 *мка*. После 1000 часов эксплуатации у 90% ламп ток сетки не превышает 50 *мка*. Допуская уменьшение отрицательного напряжения смещения в процессе эксплуатации с 45 до 42,5 *в*, можно определить максимальное сопротивление в цепи управляющих сеток двух ламп. Оно составляет примерно 27 *ком*. Так как в данном усилителе сопротивление в цепи сетки выбрано равным 22 *ком*, можно рекомендовать после первых 1000 и 500 часов эксплуатации проверять и устанавливать ток покоя ламп одного плеча, равным 25 *ма*. Этот ток является минимальным током покоя, при котором еще отсутствуют искажения типа «ступенька», из-за нелинейности начального участка характеристики лампы в режиме класса В.

Для снижения нелинейных искажений весь усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью около 20 *дб*. Возможное самовозбуждение усилителя на высших частотах (50—200 *кгц*) устраняется отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с анода лампы $Л_2$ и с выхода усилителя и через конденсаторы C_{10} и C_{14} подается в цепь катода левого триода лампы $Л_1$. В цепь сетки этой лампы включен резистор R_2, который, совместно с входной емкостью лампы, образует делитель напряжения, также уменьшающий вероятность самовозбуждения усилителя на высоких частотах в случае попадания части выходного сигнала на вход усилителя через емкость монтажа.

Монтаж и налаживание

Усилитель смонтирован на металлическом шасси размерами 370×140×35 *мм*. Сверху на шасси установлены лампы, трансформаторы и электролитические конденсаторы (рис. 2). Все остальные детали размещены в подвале шасси (рис. 3). Силовой трансформатор усилителя собран на сердечнике из пластин УШ-30, толщина набора 60 *мм*. Расположение обмоток трансформатора показа-

Рис. 2



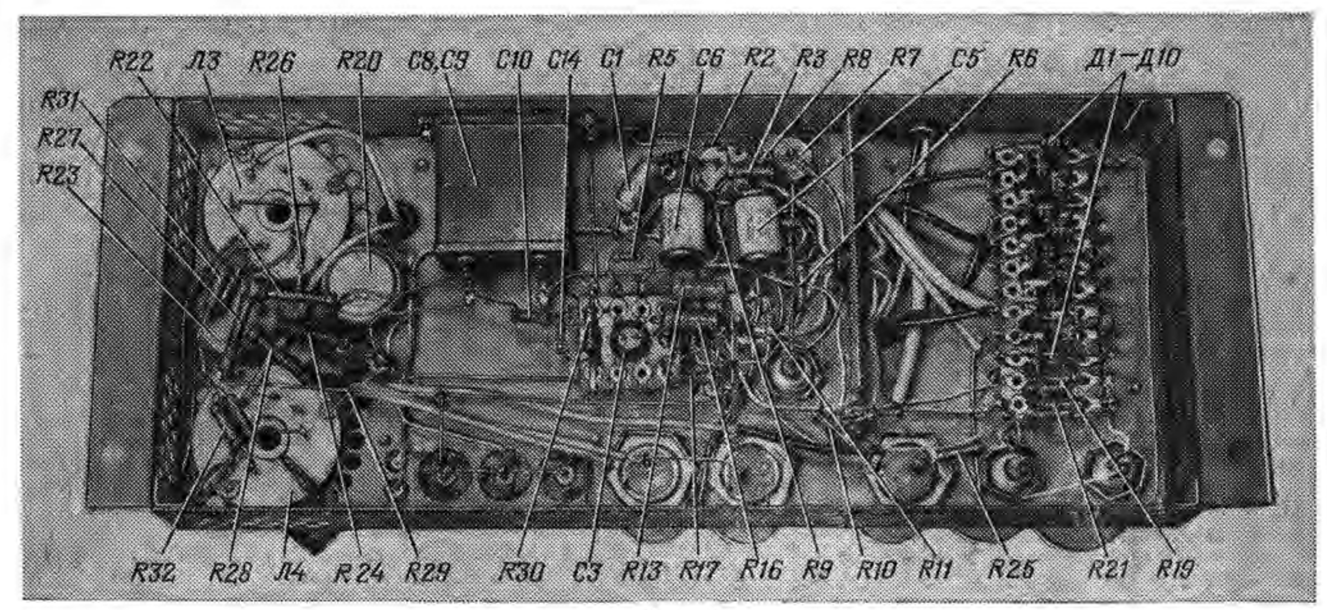


Рис. 3

но на рис. 4. Выходной трансформатор выполнен на таком же сердечнике, что и силовой. Все слои вторичной обмотки выходного трансформатора соединены параллельно и содержат одинаковое число витков (рис. 5). Намоточные данные трансформаторов приведены в таблице.

При монтаже усилителя следует выполнить два условия: все заземляемые цепи усилителя соединить с шасси в одной точке, лучше всего около первой лампы или входного гнезда, а отрицательные выводы конденсаторов фильтра подключить к катодным резисторам тех ламп, анодное напряжение которых они фильтруют. Закончив сборку, усилитель можно включить в сеть, предварительно вынув из него все лампы. В первую очередь, с помощью вольтметра, рекомендуется проверить напряжения питания анодов +540 *в*, экранирующих сеток +270 *в* и смещения — 80 *в* выходных ламп. Затем потенциометрами R_{20} и R_{23} установить на управляющих сетках 6Р3С напряжение — 45 *в*. После этого можно вставить лампы 6Р3С и резисторами R_{20} и R_{23} установить ток катода равным 25 *ма*. Такому току соответствует падение напряжения 0,25 *в* на резисторах R_{31} и R_{32}. Далее вставляют лампы 6Н6П и 6Н1П и проверяют параметры усилителя. Если усилитель возбуждается, следует поменять местами концы вторичной обмотки выходного трансформатора. Затем с помощью резистора R_7 по измерителю нелинейных искажений устанавливают минимум нелинейных искажений при выходной мощности 70—80 *вт*. При отсутствии измерителя нелинейных искажений, по осциллографу следует установить одинаковые амплитуды напряжений на резисторах R_{21} и R_{32}, чему приблизительно и соответствует минимум искажений.

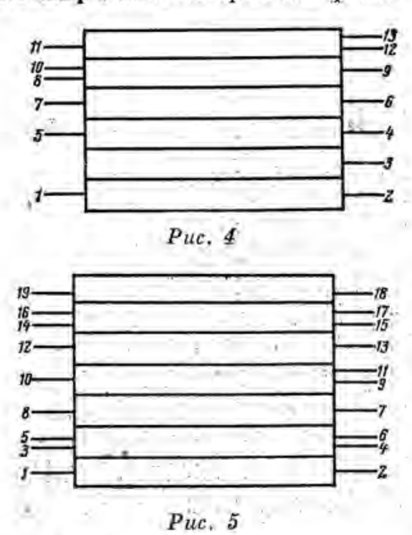


Рис. 4

Рис. 5

Если конструкция выходного трансформатора отличается от рекомендованной, возможно самовозбуждение усилителя на высоких и низких частотах. Отсутствие самовозбуждения на высоких частотах проверяют следующим образом: на вход усилителя подают сигнал с частотой 20—40 *гц* и наблюдают сигнал на выходе усилителя в режиме холостого хода без нагрузки. И если в режиме холостого хода допустимо появление на выходе усилителя высокочастотных колебаний с небольшой амплитудой, то при любой нагрузке в

Обозначение по схеме	Число витков	Число слоев в обмотке	Провод
Тр1			
1—2	430	7	ПЭВ-1 0,55
3—экран	—	1	ПЭВ-1 0,25
4—5	380	5	ПЭВ-1 0,41
6—7	375	5	»
8—9—10	122×2	2	ПЭВ-1 0,25
11—12—13	13×2	2	ПЭВ-1 1,08
Тр2			
1—2	270	3	ПЭВ-1 0,41
3—4	60	1	ПЭВ-1 0,64
5—6	60	1	ПЭВ-1 0,64
7—8	270	3	ПЭВ-1 0,41
9—10—11	180	2	ПЭВ-1 0,41
12—13	270	3	»
14—15	60	1	ПЭВ-1 0,64
16—17	60	1	ПЭВ-1 0,64
18—19	270	3	ПЭВ-1 0,41

пределах от 7 до 100 *ом* высокочастотные колебания появляться не должны. Самовозбуждение устраняют, подбирая емкости конденсаторов C_{10} и C_{14}.

Если емкости переходных конденсаторов C_5, C_6 и C_8, C_9 или сопротивления резисторов R_{11}, R_{12} и R_{22}, R_{24} меньше требуемых, усилитель может возбудиться на низких частотах. Последнее устраняется подбором емкости конденсатора C_3.

В любом случае самовозбуждение можно устранить, увеличивая сопротивление резистора R_{30} и, таким образом уменьшая глубину отрицательной обратной связи. Но здесь надо считаться с неизбежным увеличением нелинейных искажений, уровня фона и чувствительности усилителя.

ПРИСТАВКИ ДЛЯ ЗАПИСИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЗВУКА

ПЕРЕЗАПИСЬ НА МАГНИТНУЮ ЛЕНТУ

Применение описанной приставки при записи с грампластинки на магнитную ленту позволяет увеличить отдачу пьезокерамического звукоснимателя на низких частотах и исключить влияние емкости проводов, соединяющих звукосниматель с усилителем магнитофона, на частотную характеристику канала записи в области высших частот рабочего диапазона. Кроме того, приставка дает возможность регулировать частотную характеристику канала записи в зависимости от характеристики записи пластинки, ее состояния, характеристик магнитофона и типа магнитной ленты.

Принципиальная схема устройства для записи с монофонических пластинок показана на рис. 1. Здесь первый каскад, собранный на полевом транзисторе *T1*, служит для согласования сопротивления пьезокерамического звукоснимателя со входным сопротивлением последующего каскада (или входным сопротивлением усилителя записи при непосредственном подключении ко входу магнитофона). Каскад охвачен отрицательной обратной связью по току (резистор *R3*). Это уменьшает входную емкость, в результате чего каскад обладает высоким входным сопротивлением во всем рабочем диапазоне частот. Для снижения выходного сопротивления этого каскада ток истока выбран достаточно большим — около 1 *ма*. Несмотря на это, уровень шума на выходе первого каскада очень мал, так как шумы полевого транзистора не зависят от тока в канале.

Со стока транзистора *T1* выходной сигнал поступает через конденсатор *C1* на цепи регулировки тембра, элементы которых использованы и в цепи частотнозависимой отрицательной обратной связи, охватывающей двухкаскадный усилитель на транзисторах *T2* и *T3*. Переменный резистор *R5* служит для регулировки низших частот, а *R7* — высших. Положение движков этих резисторов предварительно подбирают, прослушивая пластинки через усилитель магнитофона в режиме записи, и окончательно — при воспроизведении пробных записей. Работа значительно упрощается, если магнитофон имеет раздельные усилители записи и воспроизведения.

Питается приставка от стабилизатора напряжения, собранного на транзисторах *T4*, *T5* и стабилитронах *Д1*, *Д2*. Ток, потребляемый приставкой, не превышает 10 *ма*.

Налаживание приставки сводится к установке необходимого тока истока транзистора *T1* (примерно 1 *ма*) и подбору сопротивления резистора *R13* до получения на коллекторе транзистора *T3* напряжения, указанного на схеме. Частотная характеристика устройства при крайних положениях движков резисторов *R5* и *R7* показана на рис. 2.

Необходимое напряжение (17,5—18,5 *в*) на выходе стабилизатора устанавливают подбором стабилитронов *Д1* и *Д2*. С целью уменьшения длины соединительных проводов приставку (или, по крайней мере, согласующий каскад на транзисторе *T1*) следует закрепить на панели электропроигрывателя в непосредственной близости от вертикальной оси тонарма звукоснимателя.

Транзистор *T4* необходимо установить на радиаторе, в качестве которого можно использовать пластинку размерами 50×25 *мм* из листового алюминиевого сплава толщиной 2 *мм*.

Для воспроизведения стереофонических пластинок в приставку следует ввести еще один канал усиления, аналогичный описанному. Питать его можно от того же стабилизированного выпрямителя.

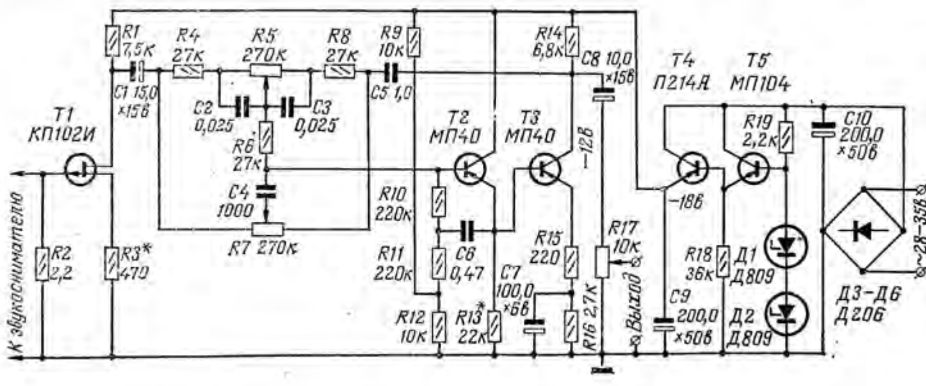
Собирая стереофоническую приставку, надо помнить, что при изменении частотной характеристики изменяется и фазовая характеристика устройства. В связи с этим для получения одинаковых фазовых характеристик соответствующие детали обоих каналов должны быть одинаковыми, а переменные резисторы регулировки тембра — сдвоенными. Идентичность фазовых характеристик желательно проверить по осциллографу, как описано в книге X. Якубашка «Стереофония в радиолюбительской практике» (Изд. «Энергия», 1965, МРБ, вып. 580). При раздельных регуляторах громкости в каналах перед снятием фазовых характеристик следует установить одинаковые выходные напряжения, подав на вход переменное напряжение частотой 1000 *гц*.

Рис. 2

K, дб: +10, +5, 0, −5, −10, −15, −20

f, гц: 20, 40, 60, 100, 200, 400, 600, 10^3, $2\cdot10^3$, $4\cdot10^3$, $6\cdot10^3$, 10^4, $2\cdot10^4$

Рис. 1



В. УЛИТИН

Ленинград

СТЕРЕОЭФФЕКТ ПО ОДНОМУ КАНАЛУ

Стереофоническая приставка рассчитана на воспроизведение стереофонических записей с помощью обычной монофонической радиолы.

Работа приставки основана на свойстве стереоэффекта проявляться на частотах выше 200—300 *гц*. Это явление позволяет для усиления частот ниже 200—300 *гц* использовать монофонический усилитель радиолы, а для усиления частот свыше 200—300 *гц* — два простейших усилителя приставки со стереофонической акустической системой. Устройство акустических систем в этом случае резко упрощается, поскольку большинство усложнений в них вызвано необходимостью хорошего воспроизведения частот до 200—300 *гц*, о чем заботиться не приходится, так как с этой задачей с успехом справляется усилитель НЧ стационарной радиолы.

Приставка (рис. 1) содержит два одноламповых усилителя на лампах *Л2* и *Л2'* и смесительный каскад на лампе *Л1*. При воспроизведении грамзаписи низкие частоты правого и левого каналов звукоснимателя поступают на смесительный каскад и далее на вход усилителя НЧ радиолы. Высокие частоты правого и левого каналов усиливаются раздельными усилителями НЧ приставки. Низкие частоты отфильтровываются цепочками *C6R6*, *C6'R6'* и цепью автоматического смещения, благодаря малой емкости конденсаторов *C3*,*C3'* и *C4*,*C4'*. Потенциометры *R2*,*R2'* служат для регулировки громкости. С помощью потенциометров *R10*,*R10'* можно установить стереобаланс и необходимую максимальную мощность за счет регулировки глубины обратной связи в усилителях приставки. Выход смесительного каскада рассчитан на подключение к радиоле с входным сопротивлением усилителя не ниже 470 *ком*. Питается приставка от выпрямителя радиолы.

Детали и конструкция. При монтаже особое внимание следует обратить на экранировку сигнальных цепей ламп приставки. Шнур, соединяющий выход приставки с радиолой, необходимо выполнить экранированным проводом. Имеет смысл заземлить среднюю точку накальной обмотки силового трансформатора радиолы, либо подать на нее положительное смещение 10—20 *в* от источника анодного питания. Выходные трансформаторы использованы от радиолы «Рекорд-61». Громкоговорители должны иметь сопротивление звуковой катушки 4—6 *ом*. В качестве потенциометров *R2*,*R2'* используются спаренные резисторы СП-3-7.

При налаживании приставки прежде всего следует проверить режимы ламп в соответствии со значениями, приведенными на схеме. Необходимо правильно сфазировать громкоговорители *Гр2* и *Гр2'*, а поскольку сделать это на частоте свыше 300 *гц* затруднительно, при монтаже приставки следует одинаковым образом подключить выводы выходных трансформаторов, а затем отметки (+) на предварительно сфазированных громкоговорителях подключить к верхним (по схеме) выводам трансформаторов.

Рис. 1

Стереобаланс устанавливается потенциометрами *R10* и *R10'* при воспроизведении записи с монофонической пластинки по равным уровням громкости в обоих каналах приставки. Если громкость звучания каналов усилителя недостаточна даже при отсутствии обратной связи, следует увеличить емкость конденсаторов *C8*,*C8'* до 50 *мкф*. Для хорошего проявления стереоэффекта акустические системы приставки следует разместить по разные стороны от радиолы на расстоянии 1—1,5 *м* от нее. Их можно выполнить в виде простых экранов или небольших ящиков, заполненных звукопоглощающим материалом.

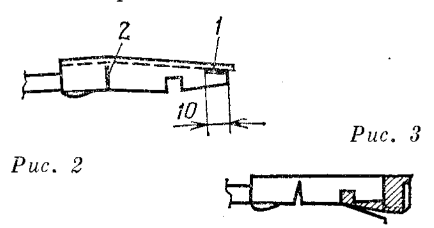


Рис. 2

Рис. 3

И в заключение, хотелось бы сказать несколько слов об установке стереофонической головки ГЗКУ-631р в звукосниматель проигрывающего устройства П-ЭПУ-40, поскольку он чаще всего используется в современных радиолах. Изменяется в основном держатель головки. Сначала необходимо снять пластмассовый вкладыш, в который вставлялась монофоническая головка ГЗК-661. Для этого следует отпаять его выводы и, осторожно расплавив паяльником пластмассовую заклепку, вынуть вкладыш. Затем отпаять и снять металлический экранчик. В пластмассовом держателе, который остался на тонарме, делают четыре пропила *1—2*, как показано на рис. 2 (два пропила находятся с противоположной стороны в тех же местах). Теперь, нагрев гладкую металлическую пластинку, прикладывают ее сверху к месту изгиба держателя и осторожно разгибают его так, чтобы верхняя поверхность держателя превратилась в одну плоскость (рис. 3). Далее, в пропилы *1* вставляют стереоголовку. Экран для нее следует сделать новый из тонкой латунной фольги и припаять его к трубке тонарма. Остается лишь пропустить дополнительный тонкий и мягкий провод в трубку тонарма и присоединить его к выводам головки. Средний вывод — земля. После установки звукоснимателя на место регулируют натяжение пружины (вес, приведенный к концу иглы должен быть 6—7 *г*) и работу микролифта при помощи винта, находящегося внутри трубки микролифта.

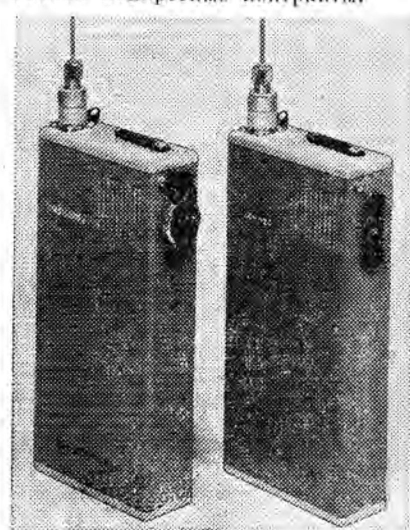
Инж. А. ВОРОБЬЕВ-ОБУХОВ

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В ДЕЙСТВИИ

Комплексная программа СЭВ — путь в будущее

На базе Комплексной программы СЭВ успешно развивается всестороннее и широкое сотрудничество между СССР и ГДР, прочным фундаментом которого является нерушимая и прочная дружба двух социалистических стран, имеющих высокоразвитую промышленность. Все возрастающее значение приобретает двусторонний товарообмен между нашими странами, а также кооперация и специализация во многих отраслях промышленного производства, и в первую очередь в тех, которые играют наиболее важную роль в ускорении темпов развития экономики.

Речь идет прежде всего о средствах автоматизации, производство которых в ГДР постоянно развивается. Нам очень приятно, что эти изделия, главным образом техника автоматического контроля и регулирования, а также приборы управления и измерения, пользуются большим спросом на многих предприятиях Советского Союза, где они содействуют дальнейшему научно-техническому прогрессу. Поэтому чрезвычайно важно, что в этой области взаимовыгодных экономических связей между нашими странами существуют долгосрочные соглашения, на базе которых заключаются конкретные контракты.



Эти миниатюрные переносные радиостанции (UEH-620 и USH-620) выпущены предприятиями RFT в ГДР.

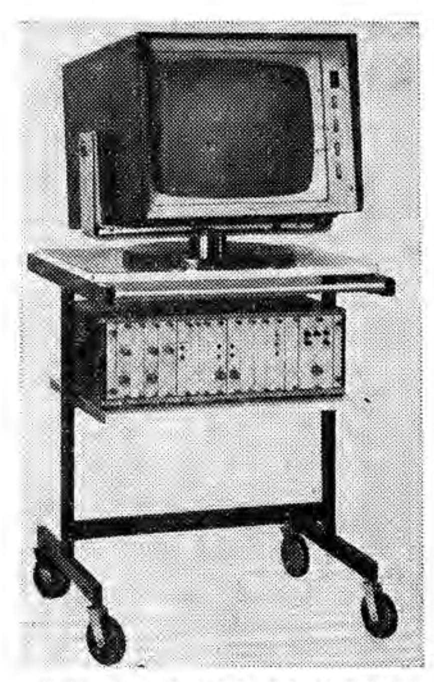
Вот несколько примеров, показывающих успешное развитие сотрудничества ГДР и СССР в этой области. Изделия комбинатов и заводов ГДР, выпускающих средства автоматизации, находят применение в установках автоматического контроля, которые народное предприятие «Герете унд Реглерверк» в Тельтове поставляет для Советского Союза. Такие установки уже введены в эксплуатацию на многих предприятиях химической промышленности СССР, в том числе в городах Тольятти, Новочеркасске, Калуге, Лиде, Ярославле. Средства автоматизации, изготовленные в ГДР, внедряются и на предприятиях советской нефтеперерабатывающей промышленности.

Характерной особенностью экономической интеграции наших стран является совместное проектирование и изготовление ряда промышленных установок, например, по производству полиэтилена под высоким давлением. Первая подобная установка типа «Полимер 50», проект которой уже закончен, в текущем году будет изготовлена и смонтирована в СССР.

Однако химическая промышленность не является единственной областью сотрудничества наших стран. ГДР приняла крупный заказ на поставку низковольтной распределительной аппаратуры для механизации крупных сельскохозяйственных предприятий в СССР. Этот заказ выполняет народное предприятие «Электрошалтгерет» в г. Гримма. В рамках прямых контрактов, заключаемых между экспортно-импортным предприятием внешней торговли ГДР «Электротехник» и внешнеторговым объединением «Машприборинторг», СССР закупает в ГДР коммутационные аппараты.

В свою очередь приборы и устройства, получаемые нами из СССР, завоевывают все большую популярность в промышленности ГДР. К ним можно отнести, например, индуктивные расходомеры, которые раньше мы импортировали из капиталистических стран. А недавно мы получили автоматическую систему управления карбидными печами, созданную советскими учеными и специалистами.

В целях более широкого обмена опытом и технической информацией страны — члены СЭВ проводят большое количество специализированных выставок различных отраслей промышленности. Так, например, советская специализированная выставка техники автоматического контроля и управления, проводившаяся в ГДР в 1971 году, позволила нашим специалистам получить обширную информацию о советских достижениях в этой области техники. На этой выставке большой интерес у специалистов ГДР вызвала государственная система приборов СССР — ГСП.



Рентгеновская телевизионная установка RFA-3, созданная специалистами ГДР, предназначена для медицинской диагностики.

Даже те немногие примеры, которые мы привели в этой краткой статье, наглядно показывают, что промышленность средств автоматизации ГДР вносит свой вклад в развитие народного хозяйства СССР, также как и аналогичная отрасль советской промышленности играет большую роль в прогрессе народного хозяйства ГДР. При этом отрадно отметить, что развитие взаимовыгодного сотрудничества характеризуется стабильностью и надежностью, так как оно развивается на прочной основе дружбы народов стран социалистического содружества. Так будет и впредь. Залогом этому является Комплексная программа СЭВ, которая указывает нам путь в будущее.

ГАНС-ЮРГЕН КОЛБЕ,
пресс-референт народного предприятия «Аутоматизирунгсгерете», ГДР

На выставке измерительных приборов

И. БРАГИНСКАЯ

Крупнейшим достижением социалистических стран в области экономического сотрудничества, явилось создание в 1949 году Совета Экономической Взаимопомощи. Это — первая в истории международная коллективная организация, созданная в целях экономической интеграции и укрепления промышленного потенциала стран социализма.

Темпы роста производства стран, входящих в СЭВ, намного опередили рост производства наиболее развитых капиталистических государств. Страны СЭВ проводят политику, направленную на дифференцированное развитие структуры производства, повышение уровня его концентрации и специализации в соответствии с требованиями современной научно-технической революции. Речь идет о преимущественном развитии наиболее прогрессивных отраслей и видов производства в каждой стране, с тем, чтобы в комплексе страны — члены СЭВ, были обеспечены всем необходимым для успешного развития экономики и промышленности.

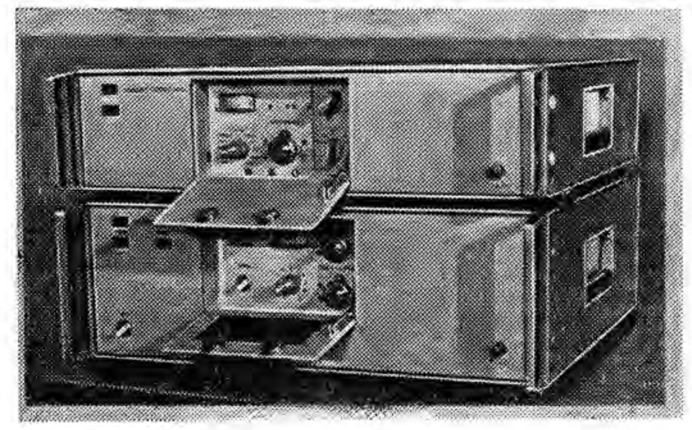
Принятая год назад на XXV сессии СЭВ Комплексная программа дальнейшего углубления и совершенствования сотрудничества и развития социалистической экономической интеграции с успехом претворяется в жизнь. Итоги выполнения этой программы были подведены на XXVI сессии, проходившей минувшим летом в Москве. Главы правительств стран — членов СЭВ, принявшие участие в сессии, отметили успешное выполнение принятых планов, наметили пути дальнейшего развития и упрочения экономических связей и сотрудничества стран, входящих в Совет Экономической Взаимопомощи.

Свидетельством больших успехов в развитии экономики стран — членов СЭВ явилась выставка радиоизмерительных приборов, проходившая в Москве, в павильоне «Радиоэлектроника» на ВДНХ СССР. Свою аппаратуру показали Венгерская Народная Республика, Германская Демократическая Республика, Польская Народная Республика, Чехословацкая Социалистическая Республика и Советский Союз.

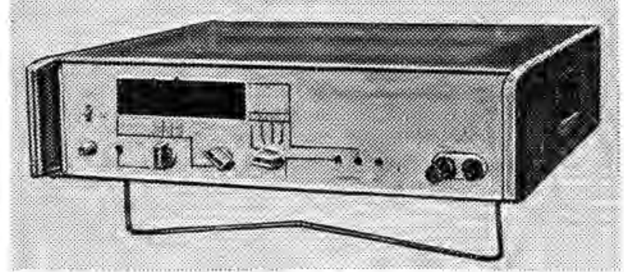
Каждая страна экспонировала, в основном, те измерительные приборы, на производстве которых она специализируется. Венгрия, например, показала прекрасно выполненные и хорошо продуманные приборы для обслуживания и ремонта бытовой радиоаппаратуры. Особое внимание привлекали изделия, выпускаемые заводом электронных измерительных приборов — EMG. Среди них генератор стандартных СВЧ сигналов — TP-0603, который кроме основного назначения — получения сверхвысокочастотных колебаний, позволяет измерять чувствительность, коэффициент шума и полосу пропускания приемников, добротность объемных резонаторов и др. Диапазон частот генератора 1—2,5 *Ггц*. Погрешность установки частоты ±1%, нестабильность не хуже 0,2%.

Предприятия, выпускающие радиодетали и использующие их, заинтересует характериограф EMG-1579— прибор, предназначенный для быстрого измерения параметров различных радиокомпонентов. Характериограф оснащен двумя выдвижными блоками. С помощью этого прибора можно снять характеристики линейных и нелинейных сопротивлений, различных полупроводниковых приборов (диодов, кремниевых стабилитронов и транзисторов, варикапов и др.), а также определить параметры электронных ламп. Характеристики элементов наблюдаются на экране прямоугольной электроннолучевой трубки. Полезная площадь экрана прибора 8×8 *см*. Габариты характериографа — 220×437×460 *мм*.

Высокий уровень различных электромагнитных помех, особенно в индустриальных городах, затрудняет работу радиоэлектронных приборов. Весьма важно поэтому, иметь аппаратуру, позволяющую измерять, обнаруживать и контролировать допустимый уровень помех. Комплект таких приборов — FSM6 демонстрировался на стенде ГДР. Он предназначен для обнаружения и точного измерения напряженности полезных и паразитных электромагнитных полей в диапазоне частот от 0,1 до 30 *Мгц*. Стабильность прибора по частоте $5 \cdot 10^{-3}$. Комплект можно эксплуатировать в полевых условиях. Наименьшее измеряемое напряжение при отношении сигнал/шум 6 *дб* и ширине полосы пропускания 200 *гц* равно 0,05 *мкв*. Максимальная напряженность поля 1 *в/м*. Погрешность измерения напряженности ±3 *дб*.



Кварцевый стандарт частоты Ч1-52.



Интегрирующий вольтметр В2-23.

Заслуживает внимания точный импульсный шумомер PS-1202, позволяющий определить уровень шумов с любой временной характеристикой. С целью получения правильного слухового восприятия прибор оборудован специальным устройством, имитирующим инерционность человеческого слуха. Диапазон рабочих частот от 20 *гц* до 12,5 *кгц*.

Среди приборов представленных Чехословакией особенно интересен полуавтоматический универсальный мост ВМ-484, с помощью которого можно быстро и с высокой точностью измерять проводимости, емкости и полные сопротивления, а также малые сопротивления и индуктивности.

Пределы измерения емкости от 0,0002 *пф* до 10 *мкф*, проводимости — от 2 *псим* до 0,1 *сим*, индуктивности — от 20 *нгн* до 0,1 *мгн*, сопротивлений резисторов — от 0,2 *мом* до 1 *ом*.

Среди экспонатов Польской Народной Республики особого внимания заслуживают селективные нановольтметры, собранные полностью на интегральных схемах и кремниевых транзисторах. Приборы отличает высокая чувствительность и устойчивость усиления во времени, большая точность измерений и низкий уровень шумов. Нановольтметры типа 237 позволяют измерять весьма малые переменные напряжения с частотой от 1 *гц* до 100 *кгц*. Полному отклонению стрелки индикатора соответствует входное напряжение 1 *мкв*, а с предварительным усилителем — 0,1 *мкв*.

Интересен разработанный польскими специалистами детонометр ТР-677 — измеритель неравномерности скорости вращения валов магнитофонных и граммофонных механизмов, контролирующий любые изменения скорости вращения. Работа прибора основана на сравнении образцового и испытуемого механизмов.

Большим разнообразием отличалась советская измерительная аппаратура. Из ста восьмидесяти экспонатов выставки около ста представил СССР. Советские экспонаты, как впрочем и все приборы на выставке, отличались современным внешним видом, широким применением интегральных схем и хорошими параметрами.

Например, о качестве отечественных приборов можно судить хотя бы по кварцевым стандартам частоты Ч1-52. Электронные часы, для которых он служит маятником, «ошибаются» за 100 лет работы менее, чем на доли секунды. Выходные частоты прибора 0,1; 1 и 5 *Мгц*, выходное напряжение 1 *в* на нагрузке 50 *ом*, нестабильность частоты за 1 *сек* не более $2 \cdot 10^{-11}$, а за месяц не более $1 \cdot 10^{-9}$. Небольшие габариты (480×120×75 *мм*) и вес (26 *кг*) позволяют использовать новинку для нужд геологов, картографов и астрономов.

Заметное место на выставке занимали универсальные электронносчетные частотомеры (Ч3-36, Ч3-38, Ч3-39). Это, действительно, универсальные приборы. С помощью частотомера, например, измеряют не только частоту. Его можно использовать как интегрирующий вольтметр, измеритель интервалов времени, делитель частоты и счетчик с предварительной установкой. Он обеспечивает автоматическое измерение частоты электрических колебаний, определяет отношение частот, длительность импульсов и пауз между ними, осуществляет деление частоты и подсчет числа электрических колебаний. Погрешность измерений $5 \times 10^{-9} \pm 1$ счета. Результаты выдаются в цифровой форме с указанием порядка и размерности.

При работе с оптическими квантовыми генераторами очень сложно измерять мощность и энергию излучаемых импульсов. Прибор, созданный советскими инженерами, способен регистрировать слабые сигналы в диапазоне длин волн от 0,4 до 35 *мкм*. Это «Измеритель мощности калориметрический М3-24». Результат каждого измерения появляется на световом табло. Ошибка измерения не превышает 12,5%.

Нельзя не отметить измеритель временных параметров интегральных схем Л2-35, предназначенный для высокопроизводительного контроля и разбраковки интегральных логических схем во временном диапазоне 3—1000 *нсек*. Если же к его выходу подключить внешний осциллограф, можно наблюдать электрические процессы в испытуемой интегральной схеме. Представленный на выставке малогабаритный полупроводниковый осциллограф С1-68 удобен для работы в лабораториях, цехах, в поверочных и ремонтных мастерских. Он имеет по сравнению с серийно выпускаемыми приборами С1-19Б, С1-48Б и С1-30 в два раза большую чувствительность при существенно меньших габаритах и весе, большую точность измерения временных интервалов и амплитудных значений исследуемых сигналов.

О некоторых других экспонатах этой выставки рассказывается на стр. 64.

Даже краткое знакомство с выставкой позволяет сделать вывод, что характерной особенностью развития радиопромышленности стран — членов СЭВ является постоянное расширение ассортимента продукции, создание изделий, соответствующих уровню лучших мировых образцов.

ПРАКТИКУМ НАЧИНАЮЩИХ

РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

Во время опытов и экспериментов с усилителями и приемниками, предлагаемыми на Практикумах, вы обходились без вспомогательных деталей и цепей, с помощью которых можно было бы регулировать громкость и тембр звука. А ведь регуляторы громкости есть во всех любительских и промышленных приемниках, регуляторы тембра звука — во многих приемниках и усилителях низкой частоты.

На сегодняшнем Практикуме разговор пойдет о регулировке громкости.

Проведите такой опыт. Параллельно батарее 3336Л включите переменный резистор сопротивлением 500—1000 *ом*, а между его движком и одним из крайних выводов подключите вольтметр постоянного тока на напряжение 5 *в*, как показано на рис. 1. Установите движок резистора в крайнее верхнее (по схеме) положение. Вольтметр покажет полное напряжение батареи. Затем медленно перемещайте движок резистора в сторону другого вывода. Вольтметр при этом будет показывать все меньшее напряжение. Когда же движок резистора окажется в крайнем нижнем (по схеме) положении, стрелка вольтметра остановится на нулевом делении шкалы. Если теперь движок резистора перемещать в обратном направлении, то и вольтметр будет показывать увеличивающееся напряжение.

Переменный резистор в этом опыте выполняет роль потенциометра — делителя напряжения. На нем, по закону Ома, происходит падение напряжения батареи, которое полностью или частично может быть измерено вольтметром. Чем ближе к верхнему (по схеме) выводу резистора находится движок, тем больше напряжение, снимаемое с резистора и фиксируемое вольтметром.

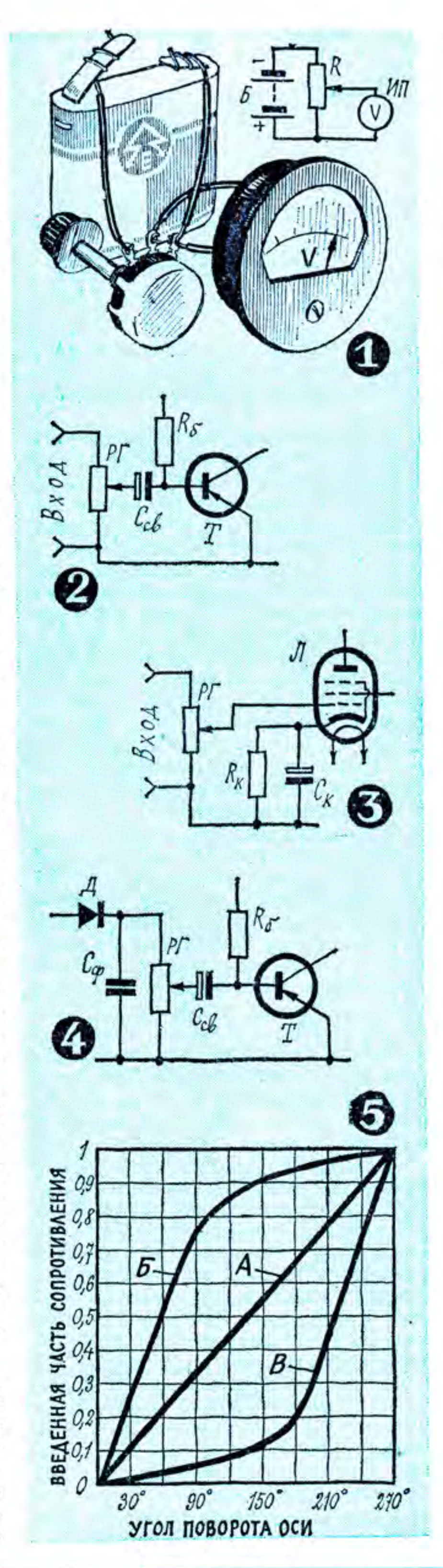
На резистор можно подать переменный ток, а снимаемое с него напряжение измерять вольтметром переменного тока. Результат будет таким же: с бо́льшей части резистора снимается бо́льшее напряжение.

А если на резистор подавать переменное напряжение от звукоснимателя или детекторного каскада приемника, а от него, через движок, — на вход усилителя низкой частоты? Тогда резистором можно будет плавно изменять напряжение на входе усилителя и тем самым регулировать уровень усиливаемого низкочастотного сигнала. Именно так обычно и осуществляется регулирование громкости звука, воспроизводимого громкоговорителем усилителя или приемника.

Переменный резистор, выполняющий роль регулятора громкости (на рис. 2—*РГ*), чаще всего включают во входную цепь усилителя низкой частоты, реже — между каскадами усилителя. При выборе его сопротивления необходимо учитывать выходное сопротивление источника сигнала и входное сопротивление каскада усилителя, следующего за регулятором. Не вдаваясь в подробности, отметим лишь, что для транзисторного усилителя, входной транзистор которого включен по схеме с общим эмиттером, его сопротивление может быть 5—10 *ком*, а если транзистор включен по схеме с общим коллектором (эмиттерный повторитель), то 100—500 *ком*. В ламповом усилителе (рис. 3) сопротивление регулятора громкости может быть от 300—500 *ком* до 1—2 *Мом*.

В том случае, если источник усиливаемого сигнала имеет постоянную составляющую, то, чтобы не нарушить режим работы транзистора или электронной лампы, в проводник входной цепи должен быть включен разделительный конденсатор.

В ваших опытных приемниках роль нагрузок диодных детекторов чаще всего выполняли постоянные резисторы. С них переменное напряжение звуковой частоты, создающееся при детектировании принятого сигнала, через разделительные конденсаторы подавалось на вход усилителей низкой частоты. А если нагрузкой детектора будет не постоянный, а переменный резистор такого же номинала (рис. 4)? Тогда он одновременно будет выполнять еще и роль регулятора громкости. Именно так в подавляющем большинстве любительских и промышленных приемников и осуществляется регулирование громкости. Такими могут быть регуляторы громкости и в ваших приемниках.



Переменные резисторы по характеру изменения их сопротивлений между крайними выводами и выводами движков подразделяются на три группы: А, Б и В. Группу резистора обозначают на его корпусе. Зависимость сопротивления от угла поворота оси переменного резистора показана на рис. 5. Деления на горизонтальной оси характеризуют угол поворота оси, на вертикальной — соответствующую ему вводимую часть сопротивления резистора. Сопротивление резистора группы А изменяется прямо пропорционально изменению угла поворота оси. У резистора группы Б вводимое сопротивление изменяется по логарифмической кривой (на рис. 4 — кривая Б), у резистора группы В — по обратно-логарифмической, или показательной, кривой (кривая В).

Наше ухо обладает более высокой чувствительностью к слабым звукам, поэтому для регуляторов громкости лучше всего использовать резисторы группы В, дающие наиболее плавное восприятие нарастания громкости. Можно также использовать резисторы группы А, но при этом воспринимаемый уровень громкости звука будет нарастать менее плавно. С резистором группы Б громкость нарастает лишь в первой трети угла поворота оси, к тому же резко, а далее остается почти неизменной. Поэтому применять для регулирования громкости резисторы группы Б нежелательно.

Если в вашем распоряжении окажутся переменные резисторы нужных номиналов, но разных групп, испытайте каждый из них как регулятор громкости и сделайте соответствующие выводы.

Еще одно задание. На стр. 36—37 этого номера журнала помещена принципиальная схема транзисторного приемника «Урал-301». Найдите в ней переменный резистор, выполняющий роль регулятора громкости, и проследите цепь, по которой на него подается низкочастотный сигнал от амплитудного детектора.

О регуляторах тембра звука поговорим на следующем Практикуме.

В. БОРИСОВ.

Осциллограф со сменными блоками

Б. ПОРТНОЙ,

А. ПАПАЦЕНКО

Конструкция описываемого низкочастотного осциллографа допускает использование сменных функциональных блоков, что может значительно расширить его возможности.

Осциллограф лампово-транзисторный, с питанием от сети переменного тока. Чувствительность со входа усилителя вертикального отклонения луча не хуже 160 *мм/в* при полосе пропускания 10 *гц* — 80 *кгц*, со входа усилителя горизонтального отклонения луча — около 10 *мм/в*. Генератор развертки луча перекрывает диапазон частот от 18 *гц* до 32,6 *кгц* в следующих 5 поддиапазонах: 18—130 *гц*, 90—610 *гц*, 450—3200 *гц*, 2700—19700 *гц*, 18600—32600 *гц*. Нелинейность формы напряжения развертки луча на 2—4-м поддиапазонах не более 10%, на 1 и 5-м поддиапазонах — не более 25%.

Внешние размеры осциллографа 300×220×120 *мм*, вес — около 6 *кг*.

Принципиальная схема осциллографа изображена на рис. 1. На ней буквами обозначены: *А* — блок усилителя вертикального отклонения луча, *Б* — блок генератора горизонтальной развертки луча, *В* — блок оконечных усилителей каналов вертикального и горизонтального отклонения луча, *Г* — базовый блок. Базовый блок включает в себя электроннолучевую трубку, высоковольтный выпрямитель для питания электродов трубки и выпрямители для питания ламп и транзисторов других блоков.

Усилитель вертикального отклонения луча собран на лампах *Л1*, *Л2* и транзисторе *Т1*. Исследуемое напряжение со входа «Y» подается через конденсатор *С1* на ступенчатый делитель *R1* — *R5*.

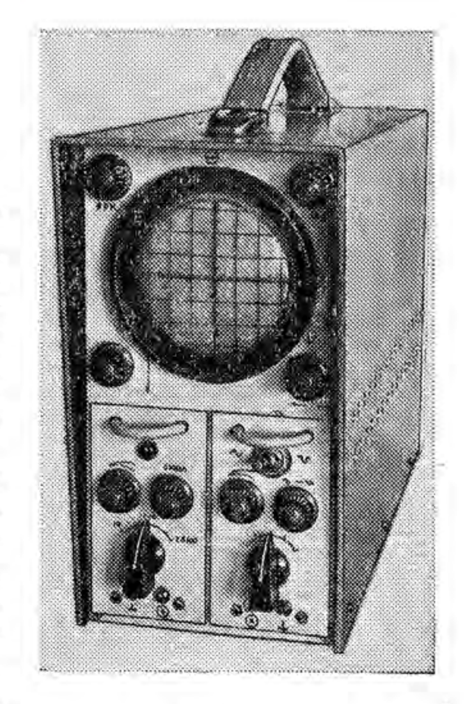
Первый каскад усилителя выполнен по схеме катодного повторителя — анод левого (по схеме) триода лампы *Л1* заземлен по переменному току через конденсатор *С6*. Плавная регулировка усиления осуществляется переменным резистором *R11*. С него напряжение сигнала подается через конденсатор *С3* на вход второго каскада усилителя, собранного на правом (по схеме) триоде лампы *Л1*.

Напряжение сигнала, усиленное вторым каскадом, снимается с анодной нагрузки *R14* и через конденсатор *С4* подается на вход следующего каскада на левом (по схеме) триоде лампы *Л2*, а с его анодной нагрузки *R17* — через разделительный конденсатор *С9* на вход оконечного усилителя вертикального отклонения луча.

Одновременно усиленный сигнал через конденсатор *С7* подается на сетку правого (по схеме) триода лампы *Л2*, включенного по схеме катодного повторителя, что необходимо для согласования большого выходного сопротивления лампового усилителя с малым сопротивлением цепи синхронизации транзисторного генератора горизонтальной развертки. Полное согласование сопротивлений этих цепей достигается введением транзистора *Т1*, включенного по схеме с общим коллектором. Напряжение синхронизации снимается с резистора *R23*, включенного в цепь эмиттера этого транзистора, и плавно регулируется резистором *R21*.

Генератор горизонтальной развертки луча выполнен на транзисторах *Т2* — *Т4*. Транзисторы *Т2* и *Т3* образуют триггер, который управляет разрядным ключом на транзисторе *Т4*. Транзистор *Т4* работает в лавинном режиме (см. статью «Работа транзистора в лавинном режиме», опубликованную в «Радио», 1969, № 5). Режим развертки луча, непрерывный или ждущий, устанавливают переключателем *В2*. Указанные на схеме режимы работы транзисторов по постоянному току сняты в ждущем режиме развертки луча.

Рассмотрим работу генератора в режиме непрерывной развертки луча. В начальный момент транзистор *Т2* закрыт, а транзистор *Т3* — открыт. Такое состояние триггера обеспечивается подачей на базу транзистора *Т2* через диод *Д1* положительного потенциала. При этом транзистор *Т4* тоже оказывается закрытым, и один из конденсаторов *С14* — *С18* (на схеме — *С15*) начинает заряжаться через резисторы *R40* и *R41*. Конденсатор заряжается до тех пор, пока напряжение на нем не достигнет напряжения пробоя транзистора *Т4*. Отрицательный импульс напряжения, возникающий на резисторе *R39* в момент пробоя транзистора *Т4*, подается через диод *Д2* на базу транзистора *Т2* и перебрасывает триггер: транзистор *Т2* открывается,



а транзистор *Т3* — закрывается. При этом на базу транзистора *Т4* поступает с резистора *R34* отрицательный импульс напряжения, открывающий транзистор *Т4*. В результате происходит быстрый разряд конденсатора (*С14* — *С18*), и весь процесс повторяется.

В результате заряда и разряда конденсаторов *С14* — *С18* на резисторе *R40* создается напряжение пилообразной формы с частотой, соответствующей данному поддиапазону. Плавная регулировка частоты осуществляется переменным резистором *R41*.

При внутренней синхронизации часть напряжения исследуемого сигнала, снимаемого с резистора *R23* в цепи эмиттера транзистора *Т1*, подается через конденсатор *С20* в эмиттерную цепь транзистора *Т2*. При близких значениях частот исследуемого сигнала и пилообразного напряжения положительные полупериоды напряжения сигнала дополняют действие отрицательных импульсов, поступающих с резистора *R39*. Аналогичный процесс происходит и тогда, когда в цепь эмиттера транзистора *Т2* подается синхронизирующее напряжение от отдельного источника. В этом случае регулятор

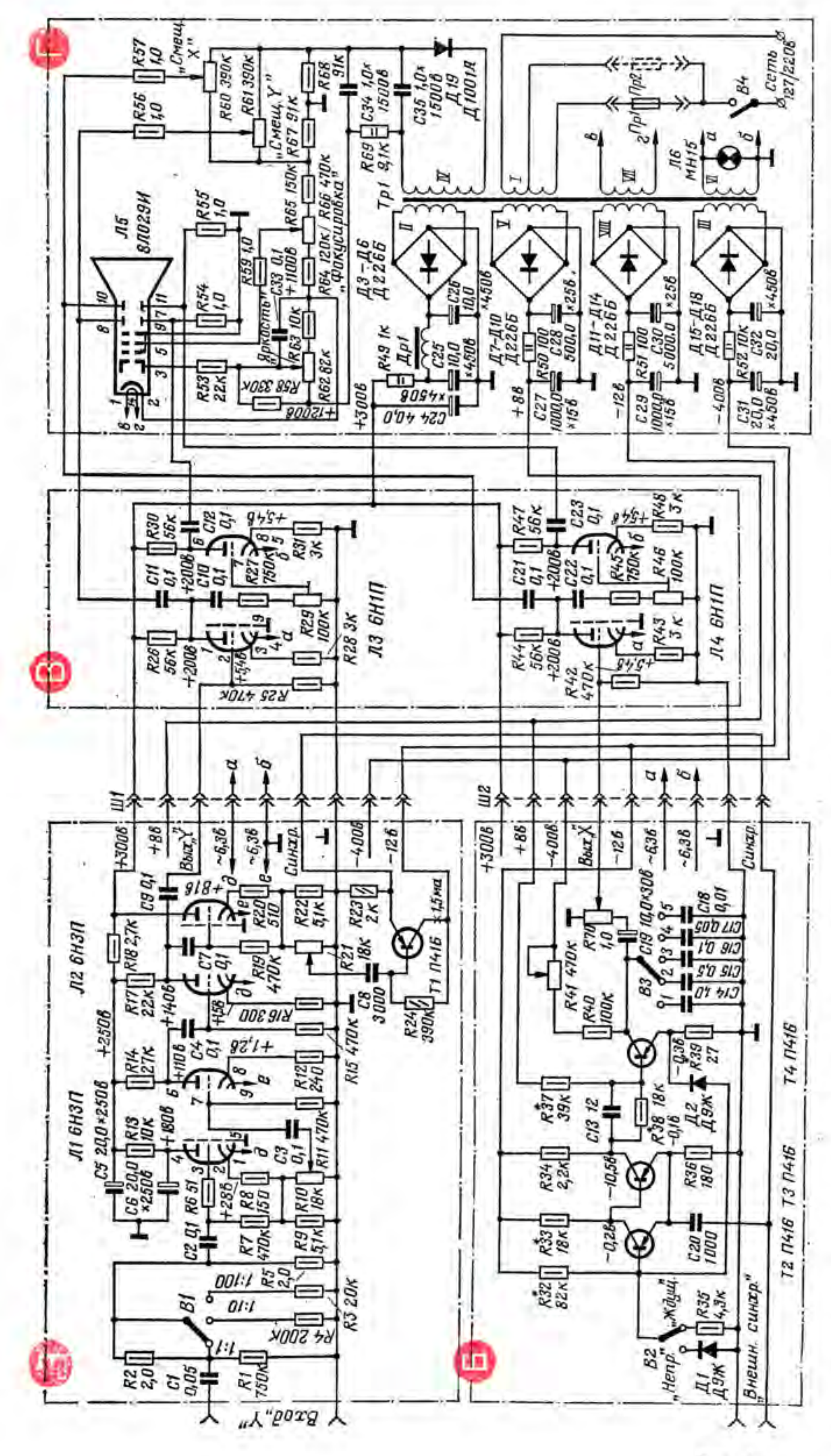


Рис. 1

амплитуды напряжения внутренней синхронизации (резистор *R21*) должен быть выведен на нуль.

При работе генератора в ждущем режиме развертки луча транзистор *Т2* триггера открыт, а транзистор *Т3* закрыт. Перебрасывание триггера происходит при поступлении напряжения сигнала по цепи синхронизации, что приводит к последующему генерированию пилообразного импульса и т. д.

Пилообразное напряжение, снимаемое с резистора *R40*, через конденсатор *С19* и резистор *R70* подается на вход оконечного усилителя напряжения горизонтальной развертки луча. Резистором *R70* плавно регулируют напряжение горизонтальной развертки луча.

В оконечных усилителях вертикального и горизонтального отклонения луча работают лампы *Л3* и *Л4*. Каждый из них создает два равных по амплитуде, но противоположных по фазе напряжения сигнала, поэтому их называют парафазными усилителями.

Напряжения питания на электроды трубки подаются с высоковольтного выпрямителя на выпрямительном столбе *Д19* через делитель, составленный из резисторов *R62* — *R68*. Средний потенциал обеих пар отклоняющих пластин и потенциал второго анода (вывод *9*) примерно равны потенциалу «земляной» шины и шасси при любом положении луча на экране трубки.

Смещение луча по экрану трубки в горизонтальном и вертикальном направлениях осуществляется переменными резисторами *R60* и *R61*, подключенными к резисторам *R67* и *R68* делителя напряжения.

Конструкция и детали. Внешний вид осциллографа показан на фотографии в заголовке статьи, а его конструкция и сменные блоки усилителя вертикального отклонения луча и генератора горизонтальной развертки луча — на 3-й странице обложки.

Корпус осциллографа изготовлен из листовой стали толщиной 1,5 *мм*. Горизонтальная перегородка делит его на две части и одновременно скрепляет переднюю и заднюю стенки. В верхней части смонтированы электроннолучевая трубка и детали питающего ее высоковольтного выпрямителя. Экран трубки (диаметром 85 *мм*) изготовлен из магнитомягкой стали толщиной 2 *мм*. В нижней задней части корпуса находятся силовой трансформатор и детали выпрямителей питания электронных ламп и транзисторов. Диоды выпрямителей и детали сглаживающих фильтров низковольтных выпрямителей смонтированы на гетинаксовой плате размерами 118×120 *мм*, которая гайками удерживается на шпильках,

стягивающих пластины силового трансформатора. Дроссель *Др1*, конденсаторы *C24 — C26*, *C31*, *C32* и резисторы *R49* и *R52* смонтированы на отдельной гетинаксовой плате размерами 45×85 *мм*, с помощью стоек она укреплена на плате выпрямителей.

Детали оконечных усилителей вертикального и горизонтального отклонения луча смонтированы на гетинаксовой панели размерами 50× ×110 *мм*, которая с помощью отрезка дюралюминиевого уголка удерживается на поперечной перегородке нижней части корпуса.

Кожух изготовлен из алюминиевого сплава АМцА-М толщиной 2 *мм*. Он крепится к задней стенке и дну корпуса винтами М3. Для охлаждения деталей в дне корпуса просверлены вентиляционные отверстия.

Основой сменных блоков служат рамы-шасси с внешними размерами 120×100×45 *мм*. Их верхние и нижние стенки выполнены из листовой стали толщиной 1,5 *мм*, передние и задние — из дюралюминия толщиной 2 *мм*. Стенки скреплены винтами М3 с гайками. Верхняя и нижняя стенки имеют углубления, выполняющие роль направляющих пазов при вставлении блоков в корпус осциллографа.

Бо́льшая часть деталей блоков смонтирована на печатных платах размерами 80×85 *мм*. Платы укреплены в рамах-шасси на уголках-лапках.

Электрическое соединение сменных блоков с другими блоками осциллографа осуществляется с помощью штепсельных разъемов, которые могут быть готовыми или самодельными.

Силовой трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике Ш14×30. Обмотка *I* содержит 616+453 витка провода ПЭВ-1 0,25, обмотка *II* — 1400 витков провода ПЭВ-1 0,15, обмотка *III* — 1700 витков провода ПЭВ-1 0,1, обмотка *IV* — 4000 витков провода ПЭВ-1 0,07, обмотка *V* — 34 витка провода ПЭВ-1 1,0, обмотка *VI* — 33 витка провода ПЭВ-1 0,54, обмотка *VII* — 33 витка провода ПЭВ 0,54, обмотка *VIII* — 33 витка провода ПЭВ-1 0,1.

Дроссель *Др1* намотан на сердечнике Ш12×20 и содержит 1200 витков провода ПЭВ-1 0,16.

В фильтрах выпрямителей для питания ламп и транзисторов использованы электролитические конденсаторы К50-3 на рабочее напряжение 450 *в* и К50-6 на рабочее напряжение 15 и 25 *в*, в фильтре высоковольтного выпрямителя — конденсаторы КБГ на рабочее напряжение 1500 *в*. Остальные электролитические конденсаторы фирмы «Тесла» и типа ЭМ, другие конденсаторы постоянной емкости типа МБМ на напряжение 160 *в*. Постоянные резисторы типа МЛТ-0,5, переменные — СПО-1.

Транзисторы должны иметь коэффициент усиления $B_{ст}$ не менее 60.

Высоковольтный выпрямительный столб Д1001А можно заменить 4—5 последовательно включенными диодами типа Д226 или Д7Ж.

Налаживание. Сначала измеряют напряжения на выходах выпрямителей. После этого проверяют работу электроннолучевой трубки; убедившись, что катод накаливается, регулировкой резистора *R62* добиваются достаточной яркости светового изображения луча на экране трубки, а регулировкой резистора *R65* — хорошей фокусировки электронного луча. Если луча на экране трубки нет, его появления добиваются вращением ручек резисторов *R60* и *R61*. На этих резисторах должно быть напряжение примерно 100 *в*.

Далее приступают к настройке парафазных усилителей: проверяют режимы и добиваются симметричной работы триодов ламп *Л3* и *Л4*. Для этого на вход усилителя, например, усилителя вертикального отклонения луча, подают сигнал от звукового генератора, например, типа Г3-33, напряжением 5—10 *в* и другим осциллографом или ламповым вольтметром измеряют амплитуду выходного напряжения. Затем измерительный прибор подключают к выходу второго плеча усилителя и резистором *R29* добиваются равенства амплитуд напряжений. Вертикальная светящаяся линия, появившаяся на экране трубки, будет свидетельствовать о развертке электронного луча по вертикали.

Аналогично проверяют и настраивают второй парафазный усилитель на лампе *Л4*. При этом на экране трубки должна появляться горизонтальная линия.

Частотную характеристику усилителей проверяют путем изменения частоты звукового генератора в диапазоне 20 *гц* — 20 *кгц*. Если амплитуда верхних частот сигнала недостаточна для наблюдения на экране осциллографа, то уменьшают сопротивления резисторов *R26*, *R30* и *R44*, *R47* анодных нагрузок триодов ламп *Л3* и *Л4* и снова симметрируют усилители.

Приступая к налаживанию блока *А*, переключатель *В1* устанавливают в положение 1 : 100, а на вход «Y» подают от звукового генератора напряжение сигнала, достаточное для полного отклонения луча по экрану трубки. Затем переключатель *В1* переводят в положение 1 : 10, потом в положение 1 : 1 и, уменьшая напряжение на выходе звукового генератора, убеждаются в соответствующем ослаблении сигнала на входе осциллографа делителем напряжения. Попутно проверяют чувствительность осциллографа путем измерения минимального напряжения входного сигнала, достаточного для полного отклонения луча по экрану трубки. При этом движок резистора *R10* должен быть в положении, соответствующем максимальному усилению.

Налаживание генератора горизонтальной развертки луча начинают с проверки режимов работы транзисторов *Т2 — Т4* по постоянному току. При этом переключатель *В2* должен быть переведен в положение ждущей развертки. Затем проверяют работу триггера. Для этого к его выходу (к коллектору транзистора *Т3*) подключают осциллограф, а по цепи внешней синхронизации подают от звукового генератора сигнал напряжением 3—5 *в*. На экране контрольного осциллографа должны наблюдаться прямоугольные импульсы соответствующей частоты. Максимальную чувствительность триггера (30 *мв*) устанавливают подбором сопротивления резистора *R32*.

Затем звуковой генератор переключают на вход «Y» налаживаемого осциллографа и, повышая резистором *R21* амплитуду напряжения синхронизации, проверяют работу триггера при внутренней синхронизации.

Испытывая генератор в целом, переключатель *В2* переводят в положение непрерывной развертки, контрольный осциллограф отключают, и, подбирая резисторы *R37* и *R38*, добиваются генерации в любом положении движка резистора *R41*. Сопротивление резистора *R39* не должно быть более 51 *ом*. При бо́льшем сопротивлении этого резистора увеличивается длительность заднего фронта пилообразных импульсов, что делает заметным обратный ход луча на экране трубки.

Проверку частоты генератора горизонтальной развертки и поддиапазонов частот производят методом фигур Лиссажу. Для этого напряжение с выхода испытываемого генератора подают на вход усилителя вертикального отклонения луча контрольного осциллографа, а на вход горизонтального отклонения луча этого же осциллографа — сигнал от звукового генератора. При этом собственный генератор развертки контрольного осциллографа должен быть выключен. Поддиапазоны частот генератора устанавливают подбором емкостей конденсаторов *C14 — C18*.

«МАССОВОЙ РАДИОБИБЛИОТЕКЕ» — 25 ЛЕТ

Первая брошюра из серии «Массовая радиобиблиотека» вышла в свет в 1947 г. За двадцать пять лет выпуски МРБ завоевали самую широкую популярность среди радиолюбителей и специалистов.

«Массовая радиобиблиотека — это своеобразная познавательная энциклопедия радиотехники и электроники». Эти слова академика А. И. Берга как нельзя лучше характеризуют значимость и важность самого распространенного издания в нашей стране.

Привлекая в качестве авторов ученых, ведущих специалистов и опытных радиолюбителей, редакции МРБ удалось организовать выпуск книг на высоком техническом уровне. Выпуски «Массовой радиобиблиотеки» являются хорошими помощниками руководителей радиокружков и учебных организаций ДОСААФ в подготовке высококвалифицированных радиоспециалистов для Вооруженных Сил СССР и народного хозяйства.

Восемьсот выпусков, общим тиражом в пятьдесят два миллиона экземпляров — таков итог деятельности издательства «Энергия» только по выпускам МРБ за четверть века.

Среди книг библиотеки есть брошюры практически по всем вопросам современной радиоэлектроники.

В «Массовой радиобиблиотеке» широко используются переводы лучших иностранных популяризаторов радиотехники.

Сегодня мы представляем читателям две из самых последних книг «Массовой радиобиблиотеки».

СБОРНИК НОМОГРАММ

«Номограммы для радиолюбителей» — так названа небольшая по объему книга, недавно появившаяся в продаже. Она посвящена весьма актуальному вопросу — внедрению в практику радиолюбителей и специалистов, работающих в области радиотехники и электроники, номографических методов расчета.

Необходимость вести вычисления по достаточно сложным формулам, оперируя большими и малыми числами, зачастую отпугивает радиолюбителей от предварительных или проверочных расчетов конструируемых устройств. Номограммы же, построенные по формулам любой сложности, не требуют для расчетов никаких вычислений и инструментов, кроме прозрачной линейки или угольника.

В журнале «Радио» много раз публиковались номографические расчеты и отдельные номограммы. За рубежом также неоднократно выпускались книги, посвященные номограммам в радиотехнике и электронике.

Все это говорит о том, что расчет с помощью номограмм пользуется большой популярностью и этот метод нужно шире внедрять в практику радиолюбителя.

К достоинствам книги В. Я. Брускина следует отнести систематизацию материала, наличие кратких, но емких и полезных в практическом отношении пояснений, многочисленные справочные данные и таблицы. Большое удобство создает законченность расчетов, посвященных какой-либо одной теме. Например, номографический расчет силового трансформатора и выпрямителя представляет собой цикл номограмм, позволяющих полностью определить все электрические и конструктивные параметры источника питания.

Хорошо освещен в книге вопрос о частотных свойствах транзисторов и взаимный пересчет многочисленных частотных параметров.

Все же в некоторых случаях нельзя полностью воспользоваться номограммами и приходится прибегать к расчетам с помощью традиционных вычислений. Это относится, в особенности, к расчету элементов термостабилизации транзисторного каскада, проверке размещения обмоток на тороидальном сердечнике и т. д.

В некоторых номографических расчетах недостаточно иллюстративных материалов: принципиальных схем, примеров расчета. Так, расчет элементов многоступенчатого делителя напряжения был бы значительно понятнее при наличии схемы цепи, а расчет действующей высоты рамочной антенны — при наличии примера.

Некоторые номографические расчеты не обновлены современными материалами. Так например, приведен расчет устойчивого коэффициента усиления только лампового каскада, хотя в настоящее время больший интерес представляют транзисторные усилители радиочастот. В разделе, посвященном транзисторам, имеется номограмма пересчета гибридных параметров для различных схем включения, однако отсутствуют номограммы для перевода гибридных в «Y» и «Z» параметры, а также для нахождения связи с так называемыми физическими параметрами.

Отдельные разделы книги носят на себе следы спешки: отсутствуют построения примеров расчета на некоторых номограммах (рис. 3—22, 3—26, 4—7 и др.), построение не имеет никакого отношения к примеру расчета, приведенному в данном параграфе (§ 4—3, 6—9). В нескольких случаях неудачно выбран масштаб номограмм. Наиболее употребительная на практике номограмма для расчетов по закону Ома и формулам мощности (рис. 3—8) имеет явно недостаточные размеры и не обеспечивает поэтому желаемой точности расчетов. Напротив, номограмма для определения модуля коэффициента усиления (рис. 5—8) и некоторые другие неоправданно велики.

Несмотря на отмеченные недостатки, книга «Номограммы для радиолюбителей» является важным шагом в пропаганде передового метода расчета. Остается пожалеть, что эта полезная книга издана недостаточным тиражом.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

В. Я. Брускин «Номограммы для радиолюбителей», М., «Энергия», 1972, Массовая радиобиблиотека, вып. 793.

ВСЕ О САМЫХ ПОПУЛЯРНЫХ РАДИОПРИЕМНИКАХ

Ленинградское отделение Массовой радиобиблиотеки издательства «Энергия» в этом году сделало хороший подарок радиолюбителям, выпустив брошюру Л. Е. Новоселова «Транзисторные приемники «Спидола», «ВЭФ», «Океан». Эта брошюра, названная справочным пособием, принесет неоценимую пользу и всем тем, кто уже имеет эти приемники, и тем, кто собирается изготовить их самостоятельно и, наконец, тем, кто занимается их ремонтом.

В вводной части пособия дается общая характеристика радиоприемников «Спидола», «ВЭФ-Спидола», «ВЭФ-Спидола-10», «ВЭФ-12», «ВЭФ-201», «Океан», и приводятся их технические и эксплуатационные характеристики. Первая глава брошюры посвящена описанию принципиальных и монтажных схем приемников, характеристике их отдельных моделей, особенностям некоторых узлов и блоков разных модификаций приемников.

О конструктивных данных приемников довольно подробно рассказывается во второй главе брошюры. Там же приводятся фотографии и рисунки, поясняющие устройство отдельных узлов и блоков, размещение деталей на шасси, конструкции магнитных антенн, катушек (входных, гетеродинных, ФСС, ФПЧ), трансформаторов, кинематические схемы верньерных устройств. В этой же главе перечислены и типы радиодеталей, примененных в каждой модели приемников.

Особый интерес для радиолюбителей представляет третья глава, в которой подробно и со знанием дела рассказывается о методике налаживания приемников. Пользуясь этими рекомендациями, радиолюбитель, изготовляющий приемник самостоятельно, сможет грамотно настроить собранную конструкцию, подобрать режимы работы транзисторов как по постоянному, так и по переменному току.

Одна из глав брошюры — четвертая — посвящена проверке основных параметров приемников: диапазона принимаемых частот и точности градуировки; реальной чувствительности и собственных шумов; избирательности по соседнему и зеркальному каналам; полосы пропускания ПЧ; номинальной выходной мощности и чувствительности тракта НЧ, и других параметров.

Последнюю главу пособия автор посвящает описанию характерных неисправностей приемников, методике их обнаружения и устранения, причем в ней не только перечисляются, как обычно, характерные неисправности и способы их устранения, но и даются рекомендации по ремонту печатных плат, отдельных узлов и деталей, покаскадной проверке приемников с целью обнаружения всех возможных случаев неисправностей.

В конце брошюры приведены намоточные данные катушек и трансформаторов, распайка их выводов, параметры и расположение выводов транзисторов, данные диодов и громкоговорителей, примененных во всех моделях описываемых приемников.

Одним словом, автор брошюры с любовью и старанием собрал в одно издание все необходимые сведения о наиболее популярных приемниках «Спидола», «ВЭФ», «Океан» и доходчиво рассказал об их устройстве, работе, методике налаживания и ремонта. Жаль только, что тираж 120 тысяч экземпляров едва-ли удовлетворит спрос всех желающих приобрести брошюру.

З. ЛАЙШЕВ

РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ О РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

Радиолюбители всегда были и остаются энтузиастами использования радиоэлектроники в самых различных отраслях народного хозяйства. Расширить кругозор радиолюбителей, показать достижения отечественной и зарубежной радиоэлектроники, ее применение в смежных отраслях помогут научно-популярные брошюры серии «Радиоэлектроника и связь», выпускаемые издательством «Знание». В качестве авторов этих брошюр выступают видные советские ученые и специалисты.

Автоматика неотделима от радиоэлектроники, и нет такого радиолюбителя, который не собрал бы какого-либо автомата. Радиолюбители с интересом прочтут брошюру члена-корреспондента АН СССР Б. С. Сотского «Автоматика и научно-технический прогресс», в которой будет рассказано о том, как средства автоматики способствуют решению проблемы ускорения научно-технического прогресса, созданию материально-технической базы коммунизма. Из брошюры профессора А. П. Сиверса «Радиоэлектроника и космос» читатели узнают о принципах и и достижениях космической радиоэлектроники и результатах, достигнутых радиоастрономией и радиолокационной астрономией, основах работы аппаратуры телеконтроля, теленаведения, космической радиотелеметрии и управления. Автор рассмотрит также особенности космической радиоэлектронной аппаратуры и перспективы ее развития, возможности связи с внеземными цивилизациями.

О современном состоянии радиоприемной техники, достижениях в области радиоприема, связанных с рождением полупроводниковой электроники и освоении новых частотных диапазонов, расскажет в брошюре «Современный радиоприемник» доктор технических наук, профессор Н. И Чистяков.

Издательство запланировало выпустить брошюру «Цвет и телевидение». В ней будет рассказано об особенностях цвета и цветового зрения человека, методах разложения, передачи и воспроизведения цветных изображений, а также рассмотрены существующие системы цветного телевидения, типы отечественных и зарубежных цветных телевизоров, особенности схем современных приемников цветного изображения.

На основе голографии создаются устройства оптической обработки информации, объемного телевидения и кино, интерференциально-оптические сверхбыстродействующие, ЭВМ. Основой перечисленных устройств служат имеющие колоссальную емкость системы памяти, построенные на основе голографии, о них и пойдет речь в брошюре доктора технических наук, профессора А. Л. Микаэляна «Голографические системы памяти».

Планом предусмотрен также выпуск еще нескольких интересных брошюр, рассчитанных не только на радиолюбителей, но и на студентов вузов и техникумов, преподавателей, школьников старших классов, слушателей школ ДОСААФ и факультетов народных университетов культуры.

Распространяются брошюры, в основном, по подписке и в книготорговую сеть почти не поступают. Подписаться на них могут как отдельные граждане, так и организации в любом отделении связи или у общественных распространителей печати по месту работы или учебы. Подписка принимается без ограничения. Стоимость годового комплекта брошюр 1 р. 20 к. Индекс серии в каталоге «Союзпечать» — 70077. Не забудьте своевременно оформить подписку!

Ю. ПЧЕЛКИН, старший научный редактор издательства «Знание»

ПИТАНИЕ РЕЛЕ ПОНИЖЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

При конструировании различной радиоаппаратуры с электромеханическими реле иногда нужно обеспечить их работу при напряжении питания, меньшем напряжения срабатывания реле. Для этой цели можно использовать устройство, схема которого показана на рис. 1. Оно работает следующим образом. В исходном состоянии транзистор *Т1* закрыт и конденсатор *С1* через резистор *R2* и диод *Д1* заряжается почти до полного напряжения питания. Протекающий через обмотку реле *Р1* ток недостаточен для срабатывания реле. Если теперь на вход подать положительный импульс напряжения, транзистор *Т1* откроется и конденсатор *С1* окажется подключенным положительной обкладкой к минусу источника питания. При этом диод *Д1* закрывается, а к обмотке реле *Р1* прикладывается импульс напряжения, почти в два раза больший напряжения питания. Реле срабатывает и удерживается в этом состоянии током, протекающим через открывшийся сразу после разряда конденсатора *С1* диод *Д1*. Нажатием кнопки *Кн1* переводят реле *Р1* и все устройство в первоначальное состояние.

Описанное устройство обеспечивает надежную работу реле при следующих соотношениях между напряжениями срабатывания и отпускания реле и напряжением питания: $U_{\text{сраб}} > U_{\text{п}} > U_{\text{отп}}$; $0{,}5U_{\text{сраб}} < U_{\text{п}}$. Длительность управляющего входного импульса должна быть несколько больше времени срабатывания реле.

Устройство, схема которого приведена на рис. 2, может срабатывать от более коротких входных импульсов. Оно представляет собой триггер на транзисторах (*Т1* и *Т2*) разной проводимости. В исходном состоянии оба транзистора закрыты, конденсатор *С1* заряжен почти до напряжения питания.

Если на *«Вход 1»* подать положительный импульс, транзистор *Т1* начнет открываться, изменение потенциала его коллектора через резистор *R4* будет передано на базу транзистора *Т2*, который также начнет открываться. Поскольку его коллектор связан через резистор *R2* с базой транзистора *Т1*, триггер лавинообразно переходит во второе устойчивое состояние, когда оба транзистора насыщены. При этом, как и в устройстве по схеме рис. 1, к реле прикладывается импульс удвоенного напряжения, под действием которого реле срабатывает.

Для выключения реле триггер необходимо перевести в первоначальное состояние подачей такого же импульса на *«Вход 2»*. Диод *Д2* исключает влияние конденсатора *С1* на процесс обратного переключения триггера. Длительность управляющих импульсов должна быть не менее 1 *мксек*.

Оба устройства проверялись с реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.302). Проверка показала, что оба устройства надежно работают при снижении напряжения питания до 6—7 *в*. Можно применить и другие реле, срабатывающие при напряжении не более 20 *в*. Емкость конденсатора при этом находят по формуле

$$C_1 \geqslant \frac{I_{\text{сраб}} \cdot t_{\text{пер}}}{U_{\text{п}} - 0{,}5U_{\text{сраб}}},$$

где $I_{\text{сраб}}$ — номинальный ток срабатывания, а $t_{\text{пер}}$ — время переключения выбранного реле.

Рис. 1

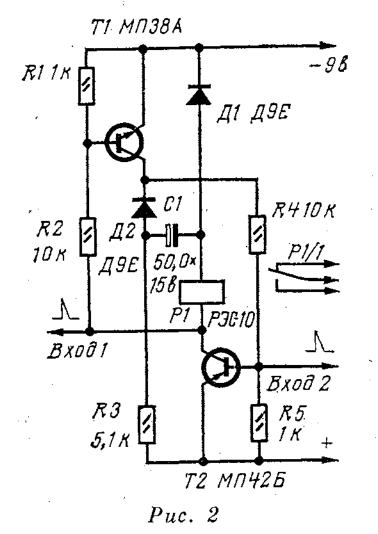


Рис. 2

Ф. ГАЙНУТДИНОВ

г. Паневежис

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ

МОСТОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ

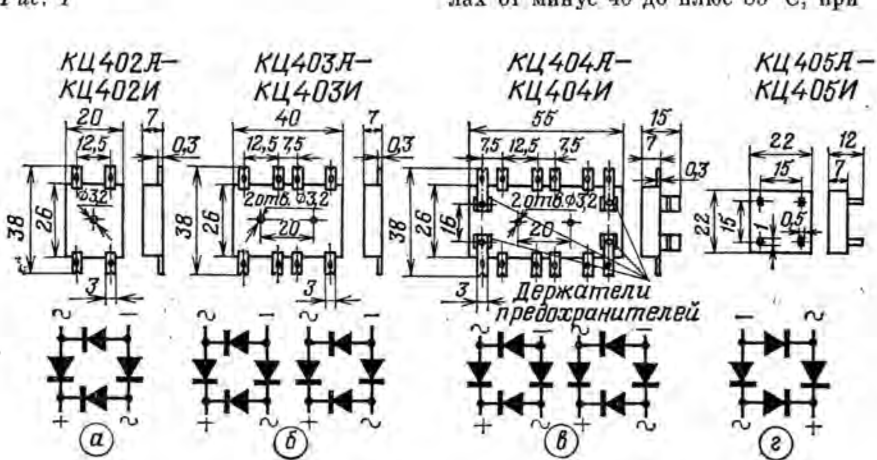
Выпрямители блоков питания современной радио- и электротехнической аппаратуры занимают довольно много места и неудобны при монтаже: их приходится собирать из отдельных диодов. Применение готовых мостовых выпрямителей в общем малогабаритном корпусе позволит заметно сократить габариты блоков питания и ускорить их монтаж.

Промышленностью разработаны кремниевые диффузионные выпрямительные приборы КЦ402А — КЦ402И, КЦ403А — КЦ403И, КЦ404А — КЦ404И, КЦ405А — КЦ405И, представляющие собой блоки выпрямителей, собранные по однофазной мостовой схеме в пластмассовом корпусе и предназначенные для работы в блоках питания телевизоров, радиоприемников, магнитофонов, усилителей НЧ и других устройствах при частоте переменного тока до 5 *кгц*.

Приборы КЦ405А — КЦ405И предназначены для установки на печатную плату, остальные могут крепиться непосредственно на металлическом шасси с помощью винтов и гаек М3. Блок КЦ404А — КЦ404И снабжен держателями для установки предохранителей ПМ.

Приборы имеют меньшие габариты, чем мостовые выпрямители, собранные из дискретных диодов, и не требуют отдельной монтажной платы.

Рис. 1



Внешний вид и размеры приборов КЦ402А — КЦ402И, КЦ403А — КЦ403И, КЦ404А — КЦ404И и КЦ405А — КЦ405И, расположение выводов и схемы соединения электродов приведены на рис. 1, *а*, *б*, *в* и *г* соответственно.

Электрические параметры приборов при $t_{окр.ср}$ от минус 40 до плюс 85° С и f=5 *кгц*

Максимально допустимое обратное напряжение, $U_{обр.макс}$ (амплитудное значение), *в*, для:	
КЦ402А — КЦ405А и КЦ402Ж — КЦ405Ж	600
КЦ402Б — КЦ405Б и КЦ402И — КЦ405И	500
КЦ402В — КЦ405В	400
КЦ402Г — КЦ405Г	300
КЦ402Д — КЦ405Д	200
КЦ402Е — КЦ405Е	100
Максимально допустимый средний выпрямленный ток, $I_{вып.макс}$, *ма*, для:	
КЦ402Ж — КЦ405Ж и КЦ402И — КЦ405И	600
остальных	1000
Ток холостого хода (при $U_{обр}=U_{обр.макс}$), $I_{хх}$, *мка*	125
Напряжение короткого замыкания (при $I_{вып}=I_{вып.макс}$), $U_{кз}$, *в*	4

Примечания: 1. Данные приведены для одного моста. 2. Напряжение короткого замыкания измеряется на входе моста при $I_{вып}=I_{вып.макс}$ в короткозамкнутой цепи нагрузки.

Приборы нормально работают при окружающей температуре в пределах от минус 40 до плюс 85 °С; при относительной влажности воздуха до 98% при температуре 40 °С; при атмосферном давлении в пределах $(2,7—30)\cdot 10^4$ *н/м²*; в условиях вибраций в диапазоне частот от 10 до 600 *гц* с ускорением до 10*g* и ударных многократных нагрузок с ускорением до 70*g*.

Гарантированный срок службы приборов — не менее 10 000 часов. Электропрочность изоляции между любым из выводов и металлическим шасси у всех приборов, кроме КЦ405А — КЦ405И, не менее 3,5 *кв* (амплитудное значение). Разрешается эксплуатация приборов при температуре окружающей среды выше

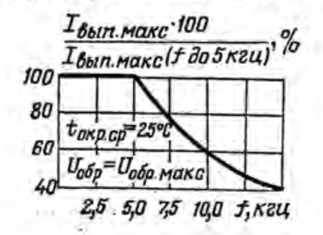


Рис. 2

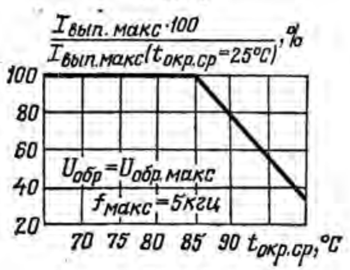


Рис. 3

85 °С и частоте до 15 *кгц*, при этом максимально допустимый средний выпрямленный ток должен быть снижен в соответствии с графиками на рис. 2 и 3. При любых условиях эксплуатации температура корпуса приборов не должна превышать 110°С.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ ВС-5кв

Селеновый выпрямитель ВС-5кв предназначен для выпрямления высокого (до 5 *кв*) напряжения для питания электроннолучевых трубок, создания высокопотенциальных умножительных устройств с малой токовой нагрузкой. Выпрямитель удобно применять в портативных телевизорах, осциллографах, ионизаторах воздуха и другой аппаратуре.

Размеры выпрямителя представлены на рис. 4. Вес прибора не более 2 *г*.

Обозначение полярности включения прибора выполнено окрашиванием торцов корпуса прибора: одного в красный цвет, другого — в синий.

(Окончание на стр. 63)

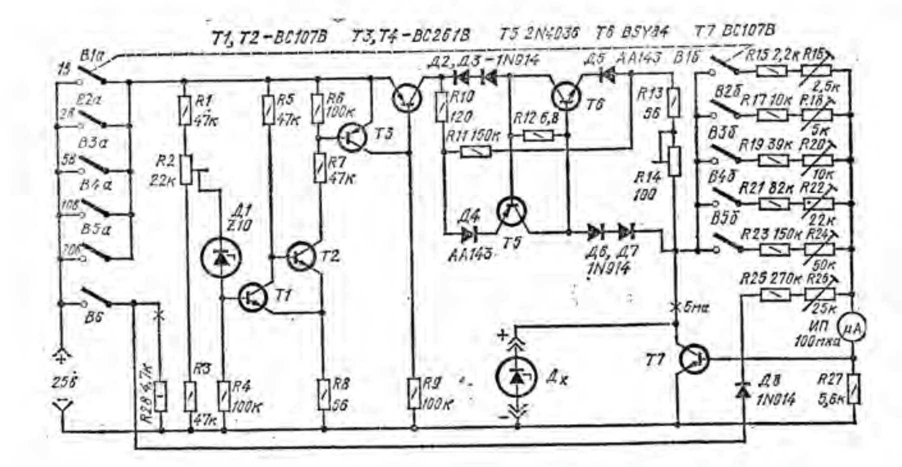
ЗА РУБЕЖОМ

Испытатель стабилитронов

Этот испытатель (см. рисунок) предназначен для проверки стабилитронов с напряжением стабилизации до 20 *в* и током стабилизации 5 *ма*. Испытание можно производить на любом из пяти пределов напряжений: до 1, 2, 5, 10, 20 *в*. Испытатель можно питать от сухих батарей или от выпрямителя напряжением 25 *в*.

Установку желаемого предела измерений и включение питания осуществляют нажатием одной из пяти спаренных кнопок *В1 — В5*. Кнопки не имеют фиксаторов, поэтому энергия расходуется только в момент измерения. Шестая кнопка (*В6*) служит для проверки напряжения батарей.

Транзисторы *Т1—Т4* работают в устройстве, отключающем прибор от источника питания даже если нажата одна из кнопок *В1 — В5*, в случае, если питающее напряжение упало ниже допустимого. Когда



напряжение, снимаемое с движка потенциометра *R2* превышает 11 *в*, то транзистор *Т1* открывается. Это приводит к тому, что транзисторы *Т2* и *Т3* закрываются, а *Т4*, работающий в режиме ключа, открывается и пропускает ток питания к транзисторам *Т5 — Т6*.

Если напряжение питания станет менее 11 *в*, то транзисторы *Т1 — Т4* перейдут в противоположное состояние, транзистор *Т4* закроется и испытатель будет обесточен. Положение движка потенциометра *R2* подбирается во время налаживания прибора таким образом, чтобы устройство срабатывало сразу же, как только напряжение источника питания понизится ниже 22,5 *в*.

Транзисторы *Т5* и *Т6*, совместно с диодами *Д2 — Д7*, образуют стабилизатор тока. Он поддерживает ток равный 5 *ма* через испытуемый стабилитрон. Устанавливают величину стабилизированного тока подстроечным резистором *R14*. Кремниевые диоды *Д2*, *Д3* и *Д6*, *Д7* поддерживают постоянное напряжение смещения на базах транзисторов *Т5* и *Т6*. Диоды *Д4* и *Д5* способствуют температурной стабильности работы прибора.

После налаживания пускового устройства, к входным гнездам прибора вместо стабилитрона $Д_х$ временно подключают миллиамперметр с пределом измерений 10 *ма*. Нажав кнопку *В1* или *В2* подбирают положение движка резистора *R14* таким образом, чтобы вспомогательный миллиамперметр показывал ток 5 *ма*.

Напряжение на испытуемом стабилитроне $Д_х$ измеряют стрелочным вольтметром. Он состоит из индикатора *ИП* с током полного отклонения стрелки 100 *мка* и набора резисторов *R15 — R24*. Для удобства калибровки каждого предела измерений введены подстроечные резисторы *R16*, *R18*, *R20*, *R22* и *R24*. Для ускорения проверки напряжения питания (нажата кнопка *В6*) на шкале наносят две цветные отметки: зеленую, соответствующую напряжению 25—27 *в* (свежие батареи) и красную, соответствующую пониженному напряжению — 24 *в* (батареи истощены).

Для предохранения стрелочного прибора от перегрузок применено защитное устройство на транзисторе *Т7*. Перегрузка может быть, например, в том случае, когда при проверке стабилитрона с напряжением стабилизации 1 или 2 *в* ошибочно будет нажата кнопка *В5*.

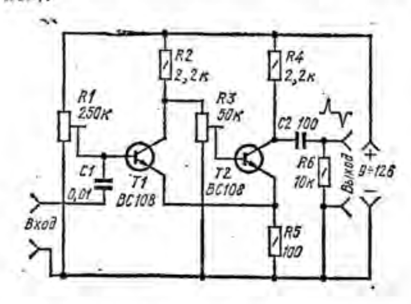
Защитное устройство работает следующим образом. До тех пор, пока через резистор *R27* проходит ток меньше 100 *мка*, напряжение смещения на базе транзистора *Т7* будет недостаточно для его открывания. Если же этот ток значительно превысит допустимый, то транзистор *Т7* открывается и через него пройдет практически весь испытательный ток. При этом ток через прибор не превысит 140 *мка*. Подобную перегрузку (40%) легко выдерживают все стрелочные приборы.

«Funkschau», 1972, № 4.

Примечание редакции. Транзисторы *Т1*, *Т2*, *Т6* и *Т7* можно заменить кремниевыми КТ315 с буквенными индексами В или Г. Транзисторы *Т3*, *Т4* и *Т5* можно взять МП114, МП115. Стабилитрон *Д1* — Д814Г. Диоды *Д2*, *Д3* и *Д6*, *Д7* — кремниевые маломощные любого типа; *Д4*, *Д5* — германиевые маломощные любого типа. Полярность включения диодов *Д2*, *Д3* и *Д5* следует изменить на обратную.

Формирователь импульсов

В том случае, когда необходимо из обычного синусоидального сигнала сформировать импульс (например, остроконечный, для подачи включающего сигнала на триггер, или для запуска стабильного мультивибратора тахометра), можно воспользоваться простым двухтранзисторным формирователем импульсов (см. рисунок).



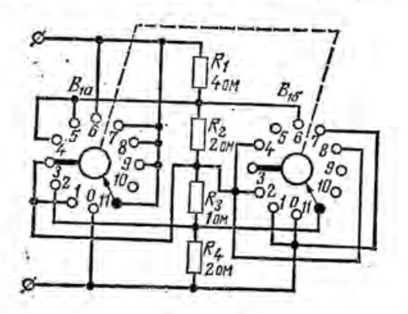
Транзисторы должны иметь одинаковый тип проводимости, малые утечки и возможно более высокую граничную частоту. Наиболее пригодными будут кремниевые транзисторы типа ВС108. Напряжение питания некритично, оно может быть в пределах 9—12 *в*.

«Electrotehničar», 1971, № 9—10.

Примечание редакции. В устройстве можно применить кремниевые транзисторы КТ315 с любым буквенным индексом.

Декада магазина сопротивлений с четырьмя резисторами

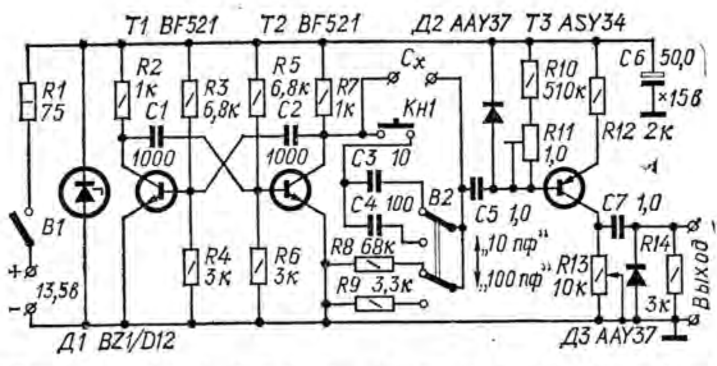
Декаду магазина сопротивлений можно собрать, используя всего четыре точных резистора. Для этого нужно соединить их так, как показано на рисунке. Данные резисторов, указанные на схеме, соответствуют декаде «×1» (единицы *ом*). Для декады «×10» необходимы резисторы с сопротивлением соответственно 10, 20 (две штуки) и 40 *ом*.



«Wireless World», 1971, т. 76, № 1424.

Примечание редакции. Читателям, желающим в любительских условиях изготовить магазин сопротивлений, мы напоминаем, что в «Радио», 1972, № 3 в разделе «За рубежом» помещена заметка о подобной декаде, собранной из шести одинаковых резисторов.

Приставка для измерения малых емкостей



Эта приставка предназначена для работы с вольтметром с входным сопротивлением не менее 20 *ком/в*. С ее помощью можно измерять емкость конденсаторов от 1 до 100 *пф* (пределы 10 и 100 *пф*).

Принципиальная схема приставки показана на рисунке. Она состоит из мультивибратора на транзисторах *T1* и *T2*, генерирующего колебания частотой 100 *кгц*, и усилителя на транзисторе *T3*. Прямоугольные импульсы с выхода мультивибратора подаются на дифференцирующую цепочку, состоящую из конденсатора C_x и резистора *R8* или *R9* (в зависимости от выбранного предела измерения). Средняя величина продифференцированного напряжения пропорциональна емкости измеряемого конденсатора C_x.

С выхода цепочки импульсы поступают через конденсатор *C5* на вход усилителя. Диод *Д2*, включенный на входе усилителя, пропускает через себя положительные импульсы продифференцированного напряжения и не пропускает отрицательные. Последние усиливаются транзистором *T3* и далее через конденсатор *C7* поступают на диод *Д3* и резистор *R14*. Полярность включения этого диода такова, что выходное напряжение положительно по отношению к общему проводу приставки. Конденсатор *C7* служит для разделения постоянной и переменной составляющих коллекторного тока.

Переменный резистор *R11* предназначен для установки режима работы транзистора *T3*, а резистор *R13* — для калибровки приставки перед измерениями.

Приставка рассчитана на работу с вольтметром, имеющим предел измерения постоянного напряжения 1 *в*. Если же этот предел отсутствует, можно работать и на пределе 3 *в*, однако в этом случае рабочий участок составит всего одну треть шкалы. Отсчет измеряемой емкости производят по шкале напряжений. Вся шкала 1 *в* соответствует 10 *пф* на первом пределе измерений и 100 *пф* на втором. Шкала емкостей линейная.

Работа с приставкой очень проста. Включив питание с помощью выключателя *B1*, и установив переключатель *B2* в положение, соответствующее выбранному пределу измерений, нажимают кнопку *Кн1*. При этом к выходу мультивибратора подключается один из образцовых конденсаторов (*C3* или *C4*) и один из резисторов (*R8* или *R9*). Не отпуская кнопки, с помощью резистора *R13* устанавливают стрелку вольтметра на деление 1 *в*. Затем кнопку отпускают, к зажимам «C_x» подключают измеряемый конденсатор, и по шкале вольтметра отсчитывают его емкость. Калибровку приставки повторяют при каждом переключении пределов измерений.

При выборе деталей для приставки следует помнить, что переключатель *B2* должен иметь возможно меньшую собственную емкость, иначе измерить малые емкости на первом пределе будет невозможно. В мультивибраторе можно использовать кремниевые транзисторы с допустимым напряжением коллектор — эмиттер не менее 15 *в* и током коллектора не менее 30 *ма*. Частотные свойства этих транзисторов должны обеспечивать их работу на частоте 100 *кгц*. В усилительном каскаде можно применить любой германиевый среднечастотный транзистор с допустимым напряжением коллектор — эмиттер также не ниже 15 *в*.

Конденсаторы *C3* и *C4* следует подобрать с возможно меньшим отклонением от номинала. При тщательном подборе этих конденсаторов погрешность измерения с помощью описанной приставки не превышает 5%.

«Radioamator i Krotkofalowiec Polski», 1972, № 4.

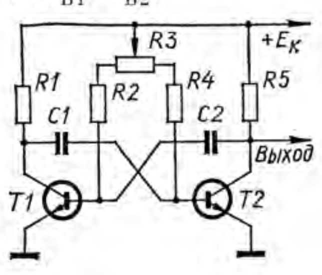
Примечание редакции. В приставке можно использовать транзисторы МП111 (*T1* и *T2*), МП40А (*T3*), диоды Д311 (*Д2* и *Д3*) и стабилитроны Д814Г или Д814Д с напряжением стабилизации 11,5—12 *в*.

Мультивибратор с регулируемой скважностью импульсов

В практике встречаются случаи, когда необходим генератор, позволяющий получать импульсы с переменной скважностью и неизменной частотой следования. Этому требованию отвечает мультивибратор, схема которого показана на рисунке. Отличие его от обычных мультивибраторов состоит в том, что в базовую цепь транзисторов *T1* и *T2* введен переменный резистор *R3*, движок которого соединен с источником коллекторного напряжения. С помощью этого резистора возможно в некоторых пределах менять скважность. Резисторы *R2* и *R4* ограничивают токи в цепях баз в крайних положениях движка.

Работа устройства основана на том, что период колебаний *T* мультивибратора при одинаковых емкостях конденсаторов *C1* и *C2* связан с сопротивлениями базовых цепей следующей зависимостью:

$$T=0,7C(R_{Б1}+R_{Б2}),$$



где *C* — емкость переходного конденсатора; $R_{Б1}$ и $R_{Б2}$ — сопротивления резисторов базовых цепей.

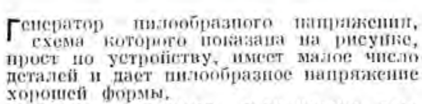
Если переменный резистор *R3* с линейной зависимостью сопротивления от угла поворота оси, а α — коэффициент пропорциональности, который может принимать значение от 0 до 1, то сопротивления базовых цепей можно выразить так:

$$R_{Б1}=\alpha R_3, \quad R_{Б2}=(1-\alpha)R_3.$$

Подставив эти выражения в приведенную выше формулу, легко видеть, что период колебаний мультивибратора при перемещении движка резистора *R3* остается постоянным, в то время как скважность импульсов изменяется прямо пропорционально коэффициенту α.

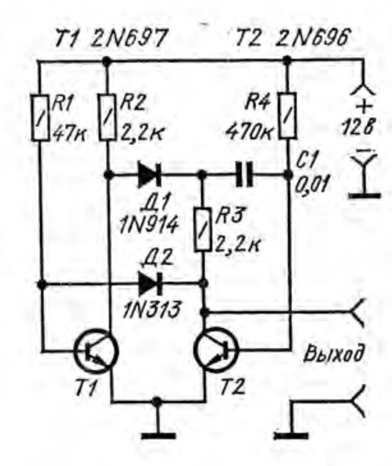
«Радио телевизия електроника», 1972, № 1.

Простой генератор пилообразного напряжения



Генератор пилообразного напряжения, схема которого показана на рисунке, прост по устройству, имеет малое число деталей и дает пилообразное напряжение хорошей формы.

Малая зависимость технических данных генератора от изменения рабочей температуры, даже в сравнительно широком диапазоне, достигнута применением кремниевых транзисторов. Первый из них (*T1*) можно взять с коэффициентом усиления по току ($B_{ст}$) в пределах 40—120, а второй 20—60.



При указанных на схеме данных деталей, генератор вырабатывает колебания пилообразной формы с периодом приблизительно равным 2,5 *мксек*.

«Радио телевизия електроника», 1972, № 2.

Примечание редакции. В генераторе можно применить кремниевые транзисторы КТ602А или, если от генератора не требуется большой мощности, транзисторы П307 с любым буквенным индексом. Диод *Д1* заменяется на Д206 или Д226Д, а *Д2* диодом Д9Л.

ЕЩЕ РАЗ О РАБОТЕ ТРЕХФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ В ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ

После опубликования в журнале «Радио» № 11 за 1970 год статьи В. Поцелуева «Работа трехфазного двигателя в однофазной сети» в редакцию обратились А. Козырев из Красноярска, Б. Шишкарев из Омска, В. Антипьев из Москвы, А. Исаков из Барнаула и другие читатели с просьбой ответить на ряд вопросов по этой статье. Мы попросили ответить на эти вопросы инженера **Р. К. ТОМАСА**

Двигатели какого типа можно использовать в схеме однофазного включения с конденсатором?

В схеме однофазного включения с конденсатором следует применять наиболее распространенные трехфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором типа А, АО, АО2, АОЛ2 мощностью до 1,1 *квт*. Использование двигателей на большую мощность экономически не выгодно, так как стоимость конденсаторов становится значительно выше стоимости двигателя.

Как обозначены выводы обмоток на щитке двигателя?

Обозначение выводов статорных обмоток асинхронных двигателей приведено в таблице.

Как проверить правильность подключения выводов фазных обмоток к щитку двигателя?

Правильность обозначения начала и конца фазной обмотки проверяется следующим образом. Две фазные обмотки двигателя соединяют последовательно и подключают к источнику переменного тока с частотой 50 *гц* и напряжением 20—30 *в*. Третью фазную обмотку подсоединяют к вольтметру переменного тока. Если показания вольтметра равны нулю, то подключенные к источнику питания обмотки соединены одноименными выводами, то есть началами (C1 и C2) или концами (C4 и C5) выводов. Обмотки от источника питания отключают и маркируют. Затем одну из маркированных фазных обмоток соединяют последовательно с обмоткой третьей фазы и подключают к источнику питания, а вторую маркированную обмотку подсоединяют к вольтметру. Начало и конец обмотки третьей фазы определяются аналогичным способом.

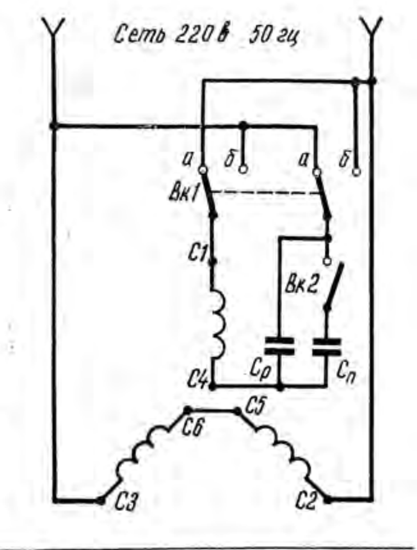


Схема соединений обмоток	Число выводов	Название вывода	Обозначение вывода	
			начало	конец
Открытая схема	6	I фаза II » III »	C1 C2 C3	C4 C5 C6
Соединение «звездой»	3 или 4	I фаза II » III » Нулевая точка	C1 C2 C3 0	
Соединение «треугольником»	3	I зажим II » III »	C1 C2 C3	

По какой из приведенных в статье схем следует включать двигатель при наличии на его щитке шести выводов?

Двигатель с номинальными напряжениями 127/220 *в* следует подключать к однофазной сети 220 *в* по схеме «звезда». Двигатель с номинальными напряжениями 220/380 *в* — по схеме «треугольник». Мощность на валу двигателя при указанных в статье схемах составляет 65—85% от номинальной.

Для получения на валу двигателя его номинальной мощности двигатель рассчитанный на напряжения питания 127/220 *в* следует подключать к однофазной сети 220 *в* по схеме приведенной на рисунке. Рабочая емкость для этой схемы определяется по формуле:

$$C_p = 2750\frac{I}{U}\text{, мкф.}$$

Какие типы конденсаторов следует использовать в качестве C_p?

В качестве C_p необходимо применить бумажные конденсаторы типа БГТ, КБГ-МН, К40У-5 и металлобумажные типа МБГЧ. Следует учитывать, что номинальные значения напряжений на конденсаторах указаны для постоянного тока. При использовании конденсаторов в цепях переменного тока с частотой 50 *гц* их допустимые значения по напряжению значительно ниже номинальных. В связи с этим конденсаторы типа БГТ, КБГ-МН, К40У-5 должны быть на номинальное напряжение не менее 600 *в*, конденсаторы типа МБГЧ — не менее 500 *в*. Использование конденсаторов с меньшим номинальным напряжением приводит к их перегреву и преждевременному выходу из строя.

Более подробные сведения по использованию трехфазного асинхронного двигателя в схеме однофазного включения с конденсатором изложены в следующей литературе:

1. Н. Д. Торопцев, «Трехфазный асинхронный двигатель в схеме однофазного включения с конденсатором», «Энергия», 1970.
2. Ф. М. Юферов, «Электрические двигатели автоматических устройств», Госэнергоиздат, 1959.
3. В. И. Ключев, «Выбор электродвигателей для производственных механизмов», «Энергия», 1964.

Какие изменения нужно внести в схему портативного транзисторного приемника («Радио», 1970, № 3, 4, 6), чтобы КВ диапазон 25—50 *м* перестроить на 40—52 *м*?

Можно ли в этом приемнике применить каскодный усилитель ПЧ, описанный в «Радио», 1971, № 12?

В случае перестройки диапазона 25—50 *м* на 40—52 *м* необходимо между верхним по схеме контактом переключателя диапазонов *П1а* (см. схему рис. 1 на стр. 46 «Радио», 1970, № 6) и незаземленным выводом катушки *L10* включить дополнительный конденсатор емкостью 390 *пф*, а также изменить номиналы конденсаторов *С24*, *С25* и *С27*. Их новые номиналы должны быть соответственно 240, 390 и 240 *пф*. В качестве *С24*, *С25* и *С27* можно применить конденсаторы типа КСО-1а или КТ-1а с допуском ±10%.

Методика налаживания приемника в диапазоне 40—52 *м* аналогична методике налаживания в диапазоне 25—50 *м*.

Чувствительность приемника и его избирательность по зеркальному каналу несколько повысятся за счет сужения диапазона перекрываемых частот.

В супергетеродинном варианте этого приемника можно применить каскодный усилитель ПЧ (см. «Радио», 1971, № 12). Однако для обеспечения устойчивой работы преобразователя частоты (*Т7*), гетеродин которого выполнен по совмещенной схеме, необходимо на базу транзистора *Т7* подать стабилизированное смещение. С этой целью делитель напряжения, составленный из резистора *R13** и диодов *Д4 — Д6* (см. «Радио», 1971, № 1, стр. 59), необходимо перенести в высокочастотную часть приемника. Измененная схема высокочастотной части и схема подключения ее к каскодному усилителю ПЧ показаны на рис. 1.

Если напряжения на электродах транзистора *Т7* будут отличаться от указанных на схеме, то необходимо подобрать сопротивление резистора *R13**.

Рис. 1

Ответы на вопросы по статье Б. Решетова «Комбинированный измерительный прибор» («Радио», 1972, № 1).

Почему четыре платы переключателя *В1* имеют шесть положений, а две (*В1в*, *В1г*) — пять положений?

Из описания и схемы прибора видно, что в режиме измерения емкости и сопротивлений он имеет шесть пределов, а в режиме измерения частоты — только пять пределов измерений. Переключение пределов измерений производится одной ручкой переключателя В1 (платы *а*, *б*, *в*, *г*, *д*, *е*). Поэтому, при измерении частоты шестое положение переключателя (по часовой стрелке — первое) не используется. Это положение соответствует измерению сопротивлений резисторов до 10 *ом* и емкости конденсаторов до 50 *пф*.

Какое минимальное напряжение сигнала измеряемой частоты можно подавать на вход прибора?

Минимальное эффективное значение напряжения синусоидальной формы ($U_{эфф}$), при котором возможно измерение частоты данным прибором, составляет 0,6—0,8 *в*.

Каково назначение потенциометра *R2*?

Какой потенциометр, кроме ППЗ-11, можно применить в качестве *R2*?

Потенциометр *R2* служит для коррекции показаний прибора при измерении частоты, в зависимости от амплитуды и формы кривой напряжения входного сигнала. С помощью этого потенциометра можно, с достаточной для практических целей точностью, добиться такого положения, когда при перемещении его движка вправо и влево на некоторый угол, показания прибора остаются неизменными.

По вине автора в статье ошибочно указан тип потенциометра ППЗ-11. Фактически в качестве *R2* применен потенциометр СП-1-100 *ком* с линейной зависимостью («А»).

Можно ли применить в приборе вместо кварца на 333 *кгц* другие кварцы, например, на 125 *кгц* или 1000 *кгц*; изменится ли схема прибора, если кварц из нее вообще исключить?

В данной схеме генератора не все кварцы на частоту ниже 200 *кгц* могут работать. Поэтому, при отсутствии рекомендованного, лучше применить кварц на 1000 *кгц*. При этом емкость конденсатора *С19* необходимо уменьшить до 100 *пф*. Если же будет работать и кварц на 125 *кгц*, то емкость *С19* нужно увеличить до 800 *пф*.

Если кварц совсем исключить, то схема прибора остается без изменений. В этом случае для калибровки прибора (при измерении частоты) можно использовать сетевое напряжение частотой 50 *гц*. Это напряжение лучше подавать от накальной обмотки силового трансформатора. Потенциометром *R1* необходимо подобрать такую чувствительность измерительной головки, при которой стрелка микроамперметра покажет на шкале частоту 50 *гц*.

Сетевое напряжение для калибровки прибора можно использовать и при понижении напряжения питания в результате значительного разряда батареи.

Каковы размеры печатных плат «Генератора-частотомера» («Радио», 1972, № 4, стр. 38)?

Размеры печатной платы частотомера — 116×100 *мм*; звукового генератора — 75×40 *мм*; стабилизатора напряжения — 70×50 *мм*.

На каких частотных каналах дециметрового диапазона волн (ДЦВ) будет осуществляться телевизионное вещание и каковы ближайшие перспективы развития телевидения в этом диапазоне?

В нашей стране сейчас насчитывается более 1300 телевизионных станций, работающих на 12 каналах метрового диапазона волн (частот 48—100 и 174—230 *Мгц*). Если несколько лет назад отведенный для телевизионного вещания участок метрового диапазона обеспечивал потребности телевидения, то в последние годы, особенно в связи с развитием многопрограммного вещания, существующих 12 каналов стало явно недостаточно. Поэтому для телеви-

Таблица 1

№ канала	Полоса, *Мгц*	Несущая частота звука, *Мгц*	Несущая частота изображения, *Мгц*
21	470—478	471,25	477,75
22	478—486	479,25	485,75
27	518—526	519,25	525,75
28	526—534	527,25	533,75
29	534—542	535,25	541,75
30	542—550	543,25	549,75
31	550—558	551,25	557,75
32	558—566	559,25	565,75
33	566—574	567,25	573,75
34	574—582	575,25	581,75
39	614—622	615,25	621,75
40	622—630	623,25	629,75
41	630—638	631,25	637,75

зионного вещания был отведен новый, дециметровый диапазон волн (частот 470—638 *Мгц*).

В указанном диапазоне частот для телевизионного вещания в ближайшие годы будет использоваться 13 каналов. Номера этих каналов и полоса частот, отведенная для каждого канала приведены в табл. 1.

В настоящее время в дециметровом диапазоне (на 32 канале) уже ведутся регулярные телевизионные передачи в г. Красноперекопске, Крымской области. Опытные передачи (три раза в неделю — по понедельникам, средам и пятницам, с 17 до 21 *ч*) ведутся и в Москве (канал 33).

Передающие телевизионные станции дециметрового диапазона сейчас строятся в Тольятти (канал 30), в Валмиере Латвийской ССР (канал 33), в Единцах Молдавской ССР (канал 31), в Чимишлия Молдавской ССР (канал 31), в Вешинтесе Литовской ССР (канал 32). Всего в текущем пятилетии предполагается ввести в строй 20 телевизионных станций дециметрового диапазона.

Прием телевизионных передач в диапазоне ДЦВ телевизорами «Горизонт-101», «Горизонт-102», «Рубин-203Д», «Рубин-707», «Электрон-703» и др., имеющими встроенные блоки ДЦВ, можно вести как на наружную, так и на внутреннюю антенну. Остальными телевизорами прием в дециметровом диапазоне можно вести с помощью специальной приставки П-СК-Д-3 (см. «Радио», 1970, № 2), выпускаемой промышленностью, или любительских приставок, описания которых были опубликованы в журнале «Радио» № 4 за 1969 год и в № 2 за 1972 год.

В больших домах, оборудованных коллективными антеннами метрового диапазона, предполагается установка специальных преобразователей, с помощью которых сигнал дециметрового диапазона будет преобразовываться в сигнал метрового диапазона волн. В этом случае применение приставок ДЦВ в телевизорах не потребуется. В Москве уже сейчас в нескольких домах установлены преобразователи, которые позволяют сигнал дециметрового диапазона (канала 33) преобразовать в сигнал 5-го канала метрового диапазона.

Каковы режимы по постоянному току и коэффициенты $B_{ст}$ транзисторов портативного магнитофона, описанного в «Радио», 1972, № 1?

Режимы работы транзисторов по постоянному току, измеренные прибором ТТ-3, а также коэффициенты $B_{ст}$ примененных автором транзисторов сведены в табл. 2.

Напряжения на электродах транзисторов, измеренные относительно эмиттеров, в таблице обозначены звездочкой, а напряжения, измеренные относительно плюса источника питания — без звездочек.

Режимы транзисторов могут отличаться от указанных в таблице на ±20%.

Какой термистор, кроме рекомендованного автором, можно применить в звуковом генераторе на полевом транзисторе («Радио», 1971, № 1, стр. 40) в качестве *R49*?

В качестве *R49* необходимо применять специальный измерительный радиочастотный термистор типа Т8 (с любым буквенным индексом) или Т9. Использование каких-либо других термисторов (например, ММ1, КМ1 и др.) дает худшие результаты из-за их большой тепловой инерции.

В промышленных звуковых генераторах обычно применяются термисторы типа ТП2, но в данном генераторе применять эти термисторы тоже нежелательно, так как при быстрой перестройке частоты будут наблюдаться значительные колебания выходного напряжения.

Можно ли в модуляторе для гитары («Радио», 1970, № 3, стр. 40) применить в качестве *Тр1* вместо самодельного готовый трансформатор?

Можно. Для этой цели подойдут выходные трансформаторы от транзисторных радиоприемников «Альпинист», «Атмосфера» и т. п. Коррекция частотной характеристики в области низких частот в этом случае осуществляется подбором емкости конденсатора *С3*.

Ответы на вопросы по статье «Малоламповый телевизор» («Радио», 1971, № 8).

Чем отличается схема подключения отклоняющей системы (ОС) в данном телевизоре от схемы нормализованных телевизоров?

В данном телевизоре отклоняющая система подключена без регулятора линейности, на котором в унифицированных телевизорах теряется часть мощности. Благодаря этому отклоняющим катушкам отдается больше мощности.

Отсутствует в схеме и регулятор размера строк (РРС), на котором в

Таблица 2

Электрод	Режим	Напряжение, *в*														
		Т1	*Т2*	*Т3*	*Т4*	*Т5*	*Т6*	*Т7*	*Т8*	*Т9*	*Т10*	*Т11*	*Т12*	*Т13*	*Т14*	*Т15*
Эмиттер	Воспроизведение	—1,2	—2,4	—0,6	—1,6	—0,25	—0,88	—	—6,0	—6,0	0	—	—	—	—	—
	Запись	—1,2	—2,4	—0,6	—1,6	—0,25	—0,88	—	—6,0	—6,0	0	—	—	—0,33	0	—
База	Воспроизведение	—0,1*	—0,1*	—0,12*	—0,15*	—0,38	—1,0	—6,0	—6,0	—0,1*	—0,1*	—	—	—	—	—
	Запись	—0,1*	—0,1*	—0,12*	—0,15*	—0,38	—1,0	—6,0	—6,0	—0,1*	—0,1*	—	—	—0,15*	—0,33	—
Коллектор	Воспроизведение	—2,4	—4,5	—1,7	—4,5	—4,2	—6,0	—12,0	—0,1	—12,0	—6,0	—	—	—	—	—12,0
	Запись	—2,4	—4,5	—1,7	—4,5	—4,2	—6,0	—12,0	—0,1	—12,0	—6,0	—12,0	—12,0	—12,0	—0,03	—12,0
Коэффициент $B_{ст}$		50	30	50	30	30	30	50	50	80	80	60	60	40	40	50

Таблица 3

Обозначение по схеме	Номера электродов и напряжения, *в*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Л1 (6Ф1П)	+150	—	+120	—	—	+120	+1,2	+15	+13
Л2 (6Ф1П)	+220	—	+120	—	—	+120	+1,2	—	—40
Л3 (6Ф4П)	—0,6	+200	—	—	—	+240	+1,6	—	+150
Л5 (6П31С)	—	—	—	+140	—15	—	—	+15	—
Л6 (6Ф3П)	—30	+25	—	—	—	+260	+210	—	+240
Л7 (47ЛК2Б)	+240	+120—+200	+650	+650	—	+120—+200	+240	+240	—

Примечание: напряжение на аноде демпферной лампы 3Ц18П (*Л4*) — +280 *в*.

унифицированных телевизорах также теряется часть мощности.

Исключение из схемы катушек регулятора линейности и РРС дает возможность получить напряжение вольтодобавки порядка 650—700 *в* при удовлетворительной линейности по горизонтали.

Какие изменения нужно внести в схему телевизора при использовании кинескопа 59ЛК2Б?

Схема телевизора в этом случае остается без изменений.

Линейность изображения по горизонтали, при необходимости, можно регулировать в некоторых пределах за счет изменения емкости конденсаторов *C35* и *C36* в пределах 0,04—0,1 *мкф*.

Размер изображения по горизонтали удобнее регулировать изменением сопротивления резистора *R35* в цепи катода лампы *Л5* (6П31С).

Для этого можно использовать реостат, применявшийся в телевизорах старых выпусков для регулировки фокусировки луча.

Куда должны быть подключены выводы 1,2 ТВС-110?

Эти выводы в данном телевизоре не используются.

Можно ли применить в телевизоре блоки ПТК-74 или ПТК-46?

Можно применить любые блоки ПТК (ПТК-4, ПТК-38, ПТК-46, ПТК-74 и др.), у которых на выходе промежуточные частоты несущих изображения и звука равны соответственно 34,25 *Мгц* и 27,75 *Мгц*.

Каковы режимы работы ламп телевизора?

Режимы ламп телевизора, измеренные прибором ТТ-1, приведены в табл. 3.

Материалы для раздела «Наша консультация» по письмам Ю. Панина (Ленинградская область), А. Галенко (Якутская АССР), Н. Андриенко (Луцк), С. Садовника (Магадан), И. Будилова (Уфа), В. Морина (Москва), Н. Молокова (Свердловская область) и других читателей, подготовили авторы и консультанты: В. Васильев, Б. Решетов, В. Плотников, В. Виноградов, Л. Смирнов, Ю. Баранов, А. Андреев.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ

(Окончание. Начало на стр. 57)

Направление прямого тока указано на рис. 4.

Электрические параметры выпрямителя ВС-5кв

Номинальное обратное напряжение, $U_{обр}$, *кв*	5
Максимально допустимое обратное напряжение, $U_{обр.макс}$, *кв*	5,5
Номинальный средний выпрямленный ток, $I_{вып.ср}$, *мка*	60
Максимально допустимый средний выпрямленный ток, $I_{вып.\ макс.\ ср}$, *мка*	200
Обратный ток (при $U_{обр}$=5 *кв*), $I_{обр}$, *мка*, не более	6
Максимальное среднее прямое падение напряжения (при $I_{вып.ср}$=60 *мка*), $U_{пр.макс.ср}$, *в*	120
Эквивалентная емкость, $C_п$, *пф*	0,5
Рабочая частота, *f*, *кгц*, не более	20

Выпрямители нормально работают при температуре от минус 60 до плюс 60 °С. В кратковременном режиме допустима температура до 75 °С. Приборы устойчивы к воздействию термоциклов от минус 60 до плюс 75 °С, воздуха с относительной влажностью до 98% при температуре 40 °С (в конструкции с заливкой компаундом), вибраций с ускорением 15 *g*, ударных нагрузок с ускорением до 150 *g*.

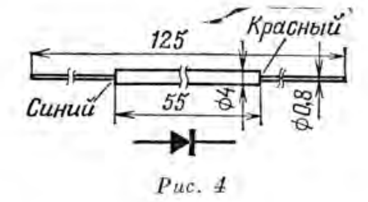


Рис. 4

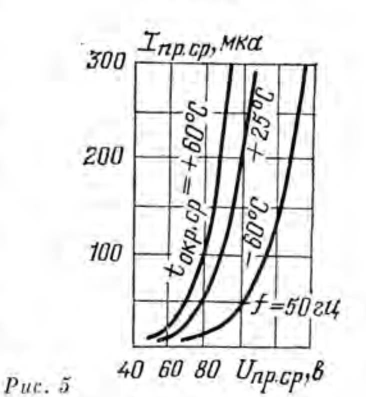


Рис. 5

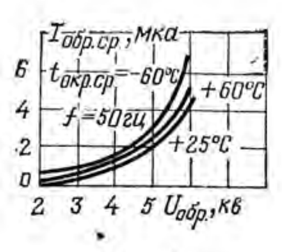


Рис. 6

Гарантированный срок службы выпрямителя ВС-5кв — не менее 10 000 часов. Вольтамперные характеристики (прямая и обратная ветви) прибора приведены на рис. 5 и 6. Выпрямители ВС-5кв допускают последовательное соединение приборов без каких-либо выравнивающих цепочек и подбора по параметрам, работу на емкостную нагрузку до 500 *пф* в однополупериодной схеме выпрямления при подводимом напряжении до 2000 *в*.

Справочный листок подготовили: Г. Белов, Н. Белова, В. Казаков, П. Лунев, И. Судаков

НА ВЫСТАВКЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

В павильоне «Радиоэлектроника» на ВДНХ СССР минувшим летом проходила интересная выставка измерительных приборов, выпускаемых странами — членами Совета Экономической Взаимопомощи (см. статью на стр. 49—50). На 4-й стр. обложки помещены фотографии некоторых экспонатов этой выставки. Народное предприятие RFT (ГДР) освоило серийный выпуск импульсных шумомеров PSI-202 (фото 1). Этот прибор позволяет с большой точностью определить уровень шумов с любой временной характеристикой.

На фото 2 показан измеритель полных проводимостей BM-443 выпускаемый чехословацким предприятием «Тесла». Этот прибор позволяет измерять проводимости и полные сопротивления в диапазоне от 300 до 2000 *Мгц* с точностью до 4%. Значения измеряемой величины появляются на специальной прозрачной круговой диаграмме в виде светящегося пятна.

Микровольтметр В3-40 (фото 3) изготавливается в СССР. С помощью этого прибора можно измерять напряжения произвольной формы в диапазоне от 10 *мкв* до 300 *в* на частотах от 5 *гц* до 5 *Мгц* с точностью ±1,5% на низших пределах измерений и до ±4% на пределе 0,03 *мв*.

С помощью комплекта ЦСГ-Т задача настройки и проверки готовых телевизоров значительно упрощается. На фото 4 изображен контрольный блок, являющийся частью этого комплекта.

Высокое качество воспроизведения звука (Hi—Fi) требует повышенной стабильности скорости движения звуконосителя. Используя польский прибор TP-677, можно достаточно быстро определить неравномерность движения звуковоспроизводящего механизма. Причем результаты измерений считываются непосредственно в процентах детонации по шкале измерительного прибора (фото 5).

Измерение сопротивления, емкости, индуктивности, получение различных характеристик транзисторов и других полупроводниковых приборов, а также радиоламп, можно осуществить с помощью характериографа EMG-1579 (фото 6), выпускаемым в Венгерской Народной Республике.

РАДИО

В этом номере

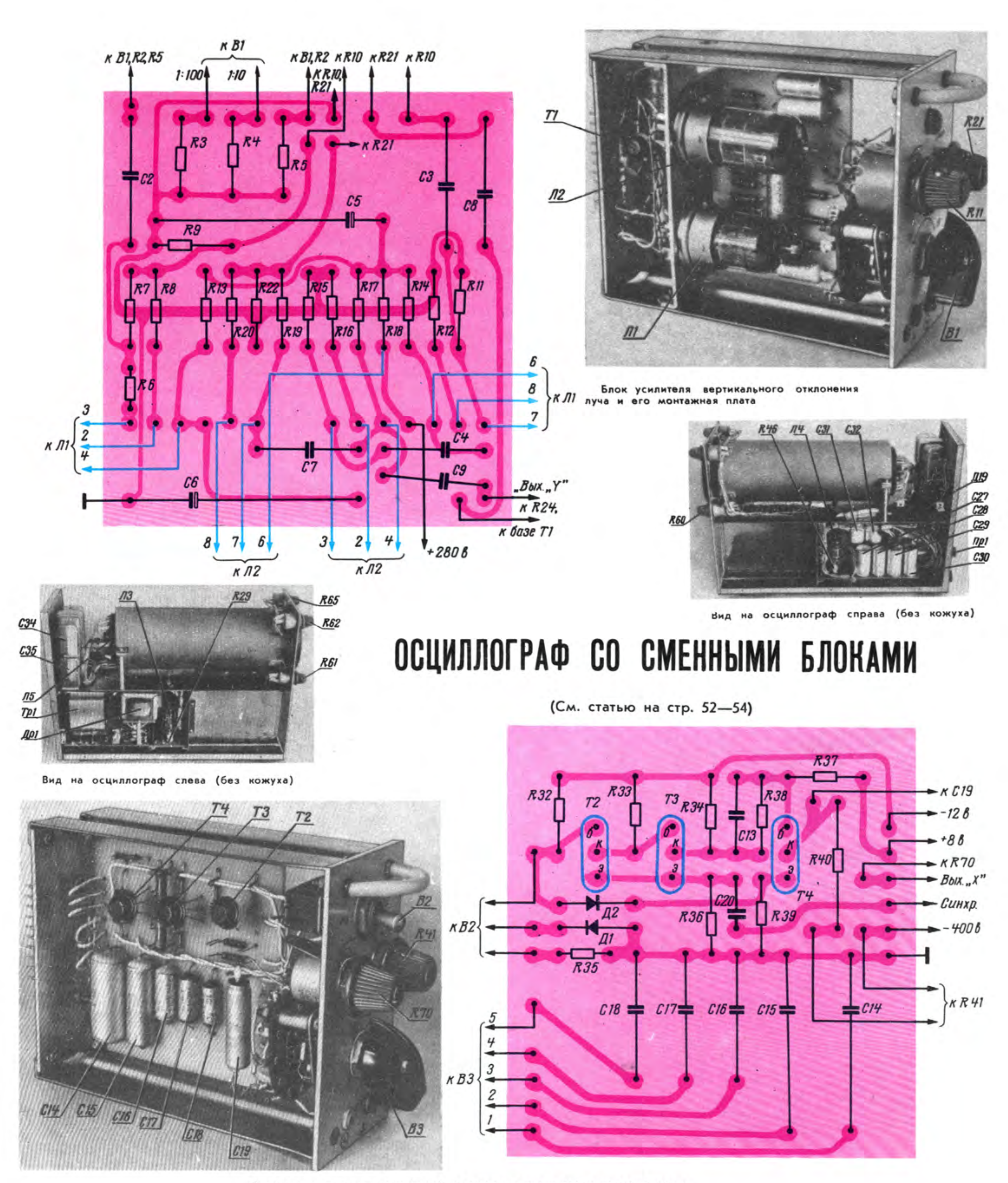
На первой странице обложки: Коллектив Сарапульского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени радиозавода имени Орджоникидзе трудовыми успехами встречает 50-летие СССР. Активное участие в социалистическом соревновании в честь юбилея принимает молодежь предприятия.

На снимке: комсомолки Лена Виноградова (слева) и Люда Сакова. Приятно послушать как звучат приемники «Урал-301», собранные своими руками (описание приемника см. на стр. 35—37).

Адрес редакции 103051. Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена **40 коп.**
Г 10726. Сдано в производство 21/VII 1972 г. Подписано к печати 5/IX 1972 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84 \times 108^1/_{16}$ 2 бум. л. 6,72 усл.-печ. + вкладка. Заказ № 3113. Тираж 700 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, М-54, Валовая, 28



Блок усилителя вертикального отклонения луча и его монтажная плата

Вид на осциллограф справа (без кожуха)

Вид на осциллограф слева (без кожуха)

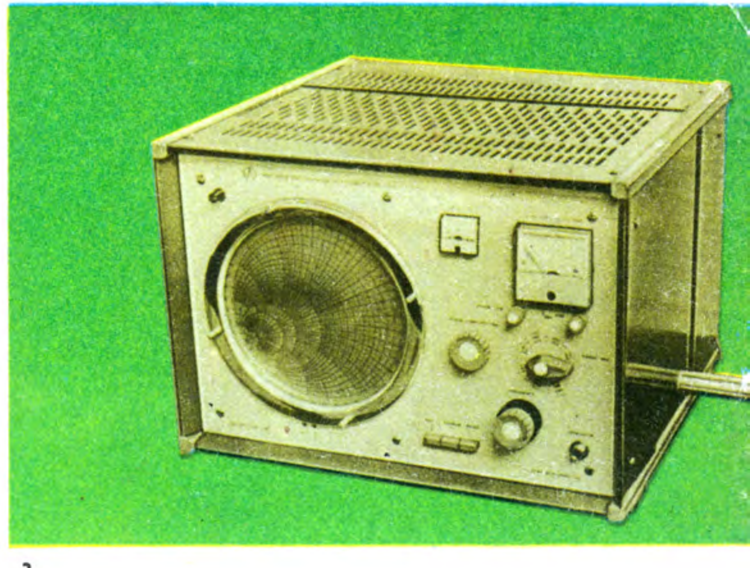
ОСЦИЛЛОГРАФ СО СМЕННЫМИ БЛОКАМИ

(См. статью на стр. 52—54)

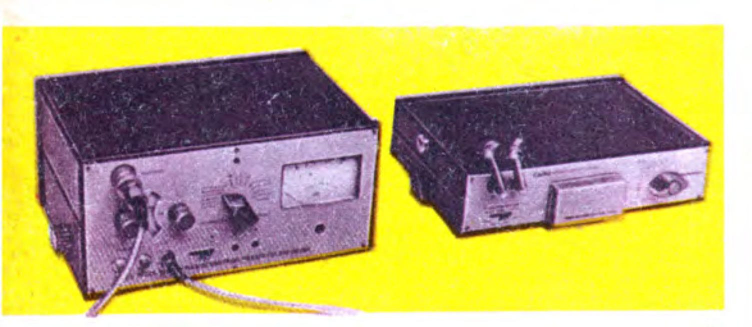
Блок генератора горизонтальной развертки луча и его монтажная плата

НА ВЫСТАВКЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

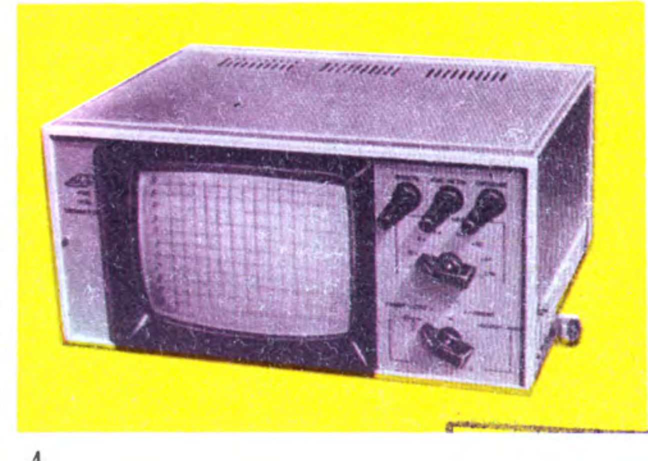
(См. стр. 49, 50 и 64)



2



1

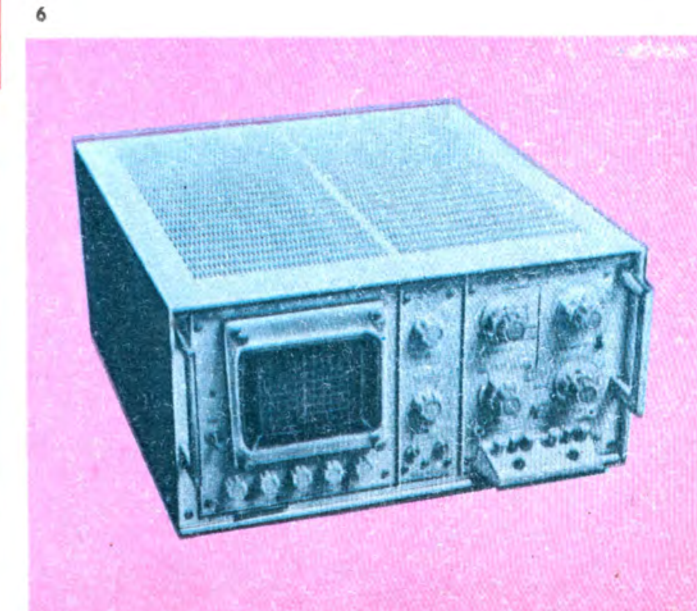


4

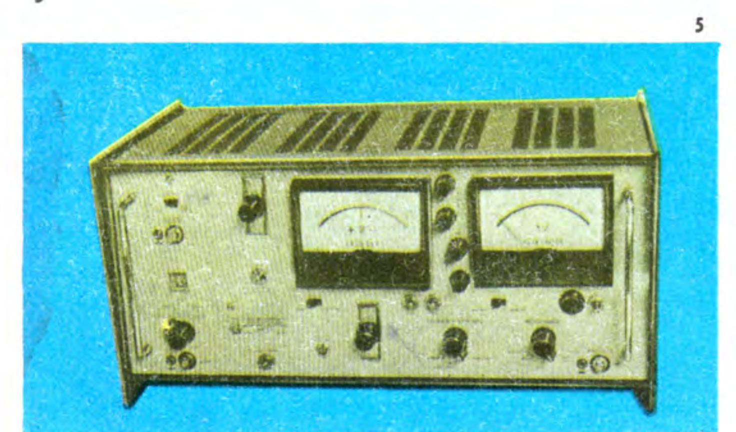
1. Импульсный шумомер PSI-202
2. Измеритель полных проводимостей ВМ-443
3. Микровольтметр В3-40
4. Контрольный блок комплекта ЦСГ-Т
5. Измерительный прибор ТР-677
6. Характериограф EMG-1579

3

6



5



Индекс 70772
Цена номера 40 коп.